NUOVA ELETTRONICA

Anno 38 - n. 228
ISSN 1124-5174

RIVISTA MENSILE
Tariffa R.O.C.: "Poste Italiane s.p.a.
Sped. in a.p. - D.L.353/2003
(conv. in L.27/02/2004 n° 46)
art. 1 comma 1, DCB (Bologna)"
OTTOBRE-NOVEMBRE 2006

Antenna ATTIVA per ricevere da 2,5 a 33 MHz

Conoscete i RAGGI INFRAROSSI ?

RIGENERATORI di CINESCOPI

CONTATORE GEIGER

e 4,10

AMPLIFICATORE HI-FI a FET e MOSFET

GLI ULTRASUONI per l'ESTETICA a 3 MHz



Direzione Editoriale
NUOVA ELETTRONICA
Via Cracovia, 19 - 40139 BOLOGNA
Telefono +39 051 461109
Telefax +39 051 450387
http://www.nuovaelettronica.it

Fotocomposizione
LITOINCISA
Via del Perugino, 1 - BOLOGNA

Stabilimento Stampa
BETAGRAF s.r.l.
Via Marzabotto, 25/33
Funo (BO)

Distributore Esclusivo per l'Italia
PARRINI e C. S.p.A.
00189 Roma - Via Vitorchiano, 81
Tel. 06/334551 - Fax 06/33455488
20134 Milano - Via Forlanini, 23
Tel. 02/754171 - Fax 02/76119011

Direzione Commerciale
Centro Ricerche Elettroniche
Via Cracovia, 19 - 40139 Bologna
Telefono +39 051 464320

Direttore Generale
Montuschi Giuseppe

Direttore Responsabile
Righini Leonardo

Autorizzazione
Trib. Civile di Bologna
n. 5056 del 21/2/83

RIVISTA MENSILE
N. 228 / 2006
ANNO XXXVIII
OTTOBRE-NOVEMBRE 2006

NUOVA ELETTRONICA

ABBONAMENTI

Italia 12 numeri	€ 41,00	**Numero singolo**	€ 4,10
Estero 12 numeri	€ 56,00	**Arretrati**	€ 4,10

Nota: L'abbonamento dà diritto a ricevere n. 12 riviste



SOMMARIO

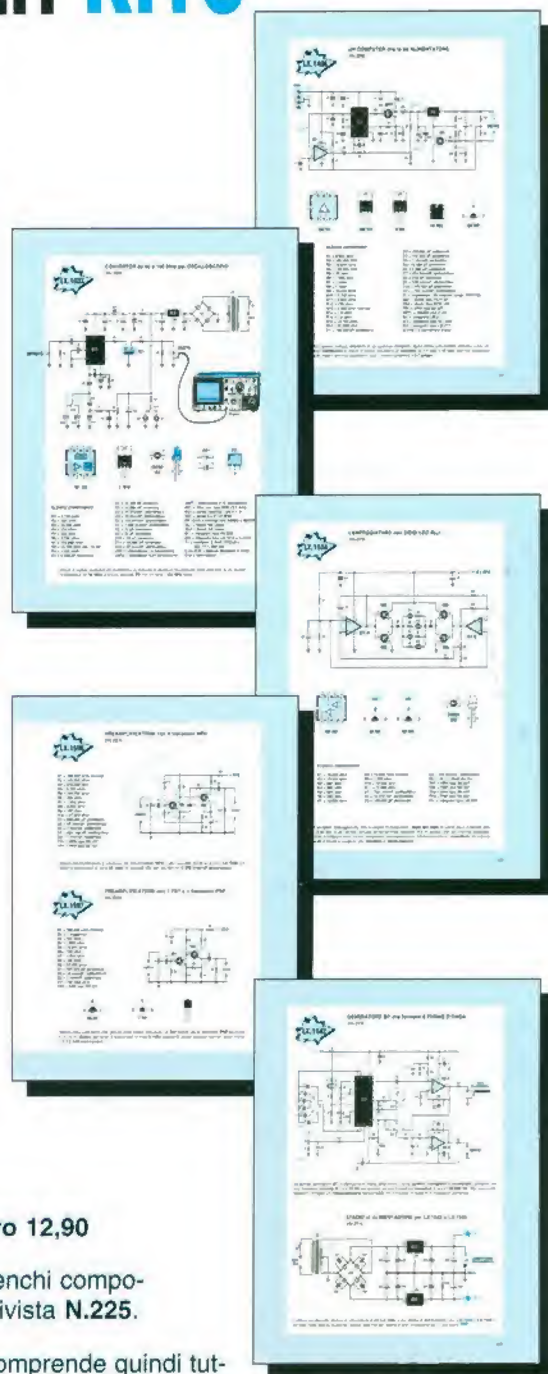
CONOSCETE i RAGGI INFRAROSSI ? .... LX.1658 — 2
ANTENNA ATTIVA per RICEVERE da 2,5 a 33 MHz .. LX.1656-LX.1657 — 14
La BELLEZZA si perfeziona a ... 3 MHz .... LX.1660-1661-1661/B — 30
CONNESSIONI SPINOTTI e PRESE JACK 58
STARE BENE con SEI APPARECCHI CE 60
CONTATORE GEIGER per misurare la RADIOATTIVITA' ...... LX.1407 — 64
RIGENERATORE di CINESCOPI .... LX.1659 — 78
La DOPPIA BASE dei TEMPI dell'OSCILLOSCOPIO ..... (11° Lezione) — 90
Un AMPLIFICATORE HI-FI a FET e MOSFET .... LX.1649-1650 — 98
ERRATA CORRIGE e 116
PROGETTI in SINTONIA 118

Associato all'USPI
(Unione stampa
periodica italiana)



Gli SCHEMI dei nostri KITS
dall'LX.1465 all'LX.1640





Costo del **Volume (codice SK7)** **Euro 12,90**

Nello **Schemario Kit 2005** troverete gli schemi elettrici e gli elenchi componenti di tutti i progetti da noi pubblicati dalla rivista **N.207** alla rivista **N.225**.

Il volume inizia dal kit **LX.1465** e termina con il kit **LX.1640** e comprende quindi tutti gli schemi elettrici dei kits già da noi pubblicati nel **CD-Rom "Schemario Kit 2003"** + quelli successivi relativi agli anni **2004** e **2005**.
Questo, che è il quinto volume della nostra raccolta, è composto da **325** pagine ed è corredato di copertina cartonata e plastificata.
Per richiedere il volume **Schemario Kit 2005** potete inviare un vaglia, un assegno o il CCP allegato a fine rivista a:

NUOVA ELETTRONICA via Cracovia, 19 40139 Bologna ITALY

Oppure, se preferite, potete ordinarlo tramite il nostro sito Internet:

WWW.NUOVAELETTRONICA.IT

nel qual caso potrete effettuare il pagamento anche con carta di credito.
Nota: dal costo sono escluse le sole spese di spedizione.



CONOSCETE I

I "raggi infrarossi" furono scoperti casualmente dall'astronomo inglese William Herschel, famoso per aver individuato, nell'anno 1800, il settimo pianeta del sistema solare, che è conosciuto con il nome di Urano.

Nel corso dei suoi esperimenti, **Herschel** pensò di proiettare su una parete la **luce solare** facendola passare attraverso un **prisma** di vetro per poter osservare il suo **spettro luminoso**.
Come già saprete, sulla parete si materializzarono tutti i colori dell'**arcobaleno**, che, partendo dal **viola** passavano all'**azzurro**, al **giallo**, all'**arancio**, fino ad arrivare al **rosso scuro** (vedi fig.1).

Su queste fasce di colore fece scorrere, per pura curiosità, un **termometro** a mercurio e notò che la **temperatura** aumentava a mano a mano che si passava dal colore **viola** al colore **rosso**.

Con sorpresa rilevò che, oltrepassando il colore **rosso scuro** ed entrando nella **fascia** del **nero**, il calore **aumentava** considerevolmente.

Senza saperlo aveva scoperto che lo **spettro solare** proseguiva oltre il **rosso**, ma poiché non c'erano colori che l'**occhio umano** potesse distinguere, li definì **raggi invisibili**.
Oggi questi **raggi** sono chiamati e universalmente conosciuti come **raggi infrarossi** o **IR**.

Ai tempi di **Herschel** nessuno si rese conto delle importanti implicazioni di questa scoperta e fu solo durante l'ultimo conflitto mondiale che questo settore della fisica si sviluppò enormemente, perché si rivelò di elevata importanza in ambito militare.

In Germania, quando il paese era sottoposto a continue incursioni aeree, i civili si stupivano nel vedere sfrecciare di **notte** e nella più completa oscurità gli automezzi **militari** con i **fari spenti**.

In pratica i tedeschi avevano installato sulle loro auto dei **fanali** a **raggi infrarossi**, che potevano essere visti solo con appositi occhiali.

I tedeschi utilizzarono i **raggi infrarossi** anche al posto delle **onde radio** per comunicare tra le navi e tra i carri armati, evitando così che i loro messaggi venissero intercettati dalle forze nemiche.
In seguito, progettarono dei **sensori** che rilevavano i **raggi infrarossi** emessi da un oggetto che emetteva **calore**, come, ad esempio, un'**auto** o un qualsiasi altro oggetto **metallico**.

Questi **rilevatori** si dimostrarono un'arma micidiale, perché permettevano agli **aerei** di individuare e colpire i **carri armati** o altri **automezzi**, anche se questi erano ben mimetizzati, lasciando ovviamente stupefatti gli stessi Alleati che non riuscivano a comprendere come mai non venissero bombardate le **perfette sagome** dei carri armati realizzate in **legno** e poste in zone ben visibili, allo scopo di trarre in inganno il nemico.

Durante la battaglia di **El Alamein** del **1942** (fronte libico), le forze Alleate riuscirono ad impossessarsi di un ricetrasmettitore a **raggi infrarossi** e, dopo averlo **copiato**, cominciarono anch'esse ad utilizzarlo a scopi bellici.

Terminata la seconda guerra mondiale, tutte le principali potenze continuarono segretamente a sperimentare sofisticate armi a **raggi infrarossi** e verso la fine del **1950** la maggior parte di esse disponeva di **missili** con guida a **raggi infrarossi** tipo **aria-aria** o **terra-aria** in grado di abbattere qualsiasi velivolo che attraversasse il loro territorio.

Tutti ricorderanno il clamore che suscitò, molti anni fa, l'aereo spia americano **U2** pilotato da **Powers**, che venne abbattuto il **01/05/1960** da un missile **SAM-2** mentre sorvolava la **Russia**.

Tutto ciò non deve far credere che il raggiungimento di questi risultati sia stato un percorso semplice e alquanto lineare, perché nelle fasi iniziali i **missili** provvisti di **sensori** all'**infrarosso** presentavano molti difetti.
Poiché tutti questi **sensori** a **raggi infrarossi** erano di tipo **attivo**, spesso i **missili**, anziché dirigersi verso i **velivoli nemici**, puntavano verso il **sole** oppure verso altre **sorgenti** di calore.

Questo inconveniente si verificava perché i **sensori** all'**infrarosso**, fissati sulla parte anteriore del missile, erano **sensibili** a **tutta** la **gamma** di frequenze degli **infrarossi**, comprese quelle prodotte dalle radiazioni **solari**.

RAGGI INFRAROSSI?

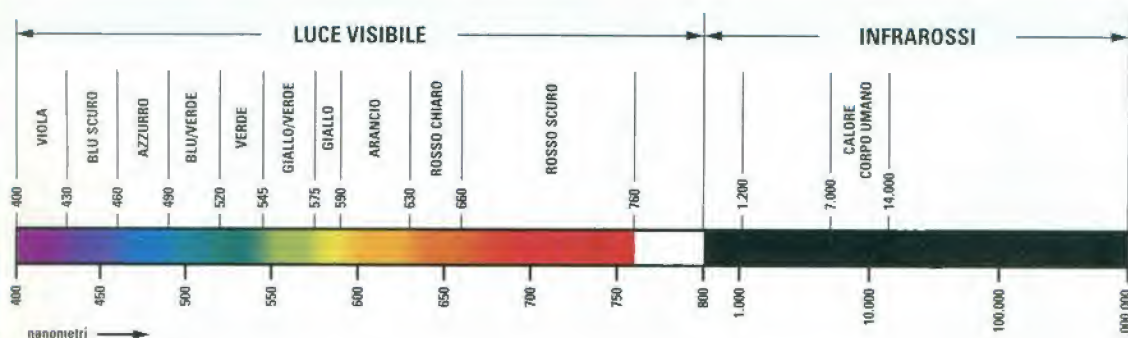


Fig.1 La luce visibile è solo una porzione dell'intero spettro elettromagnetico compresa tra i 400 e gli 800 nanometri, che viene percepita dall'uomo come gamma di colori. Il viola ha la frequenza d'onda più corta, mentre il rosso ha una frequenza d'onda più lunga. Le frequenze ancora più lunghe del rosso, cioè le frequenze superiori agli 800 nanometri e fino a 1.000.000 di nanometri fanno parte della gamma dei raggi infrarossi. In questa porzione di spettro elettromagnetico si collocano anche le frequenze comprese tra i 7.000 ed i 14.000 nanometri emesse dal corpo umano sotto forma di calore.

Per eliminare questo inconveniente, si realizzarono dei **sensori** sensibili solo a determinate frequenze, come quelle prodotte dal **calore** dei **reattori** degli aviogetti o dai **gas incandescenti** che uscivano da essi, in modo che il missile si **dirigesse** solo verso queste sorgenti seguendone la traiettoria anche quando questi improvvisamente cambiavano rotta.

Quando si raggiunse questo risultato, vi fu una vera ecatombe di aerei nemici, perché i **missili** si dirigevano con precisione verso l'aviogetto che emetteva la frequenza a **raggi infrarossi** sulla quale il **sensore** era stato tarato.

Ovviamente per limitare queste perdite sempre più allarmanti, si studiarono efficaci **contromisure**.
Una di queste fu rappresentata da **palle** di **fuoco**, che venivano sparate sul retro dell'aviogetto per trarre in **inganno** i missili.
Queste **palle** di **fuoco**, dette **Infrared flares**, emettevano una quantità di **raggi infrarossi** superiore a quella prodotta dallo stesso aviogetto, perciò il **missile** veniva attirato dal **calore** di questo **falso bersaglio** e ne seguiva la traiettoria.

Tipi diversi di **sensori** a **raggi infrarossi** furono usati anche in **Vietnam** per individuare le piste che i **Vietcong** percorrevano di notte nel fitto delle loro boscaglie.

In queste boscaglie furono disseminati un'infinità di **sensori** a **raggi infrarossi** sensibili alle frequenze comprese tra i **7.000** e i **14.000 nanometri**, che corrispondono alle lunghezze d'onda emesse dal **calore** del **corpo umano** (vedi fig.1).

Quando i **Vietcong** passavano accanto a questi invisibili **sensori**, questi provvedevano ad eccitare dei **microtrasmettitori**, che inviavano dei **segnali radio** agli **aerei spia** che sorvolavano la zona e questi a loro volta allertavano i cacciabombardieri o gli elicotteri da combattimento.

Anche se i **raggi infrarossi** hanno avuto un ampio impiego nella realizzazione di **armi** da **difesa** o da **offesa**, dobbiamo tenere presente che hanno avuto anche un enorme sviluppo in ambito **civile**.

Ad esempio, i **sensori** agli **infrarossi** che venivano utilizzati in **Vietnam** per rilevare il **calore** del **corpo umano** emesso dai **Vietcong**, oggi vengono installati nelle nostre abitazioni e utilizzati come **antifurto** per avvisarci quando qualcuno si intrufola in casa a nostra insaputa (vedi rivista **N.156**).

Senza i **raggi infrarossi**, non potremmo oggi cambiare il **canale** o modificare il **volume** della nostra **TV** con un minuscolo **telecomando** mentre stiamo comodamente seduti in poltrona.

I **raggi infrarossi** vengono ampiamente utilizzati anche per aprire automaticamente le **porte scorrevoli** dei **supermercati** quando una persona si avvicina al loro ingresso.

Con i **raggi infrarossi** è inoltre possibile realizzare delle valide **barriere invisibili**, che fanno subito entrare in azione un **allarme acustico**, quando una persona o un animale interrompe questi fasci.

Restando sempre in tema di **protezione**, facciamo presente che in passato abbiamo presentato sulla

DIODI TRASMITTENTI a RAGGI INFRAROSSI

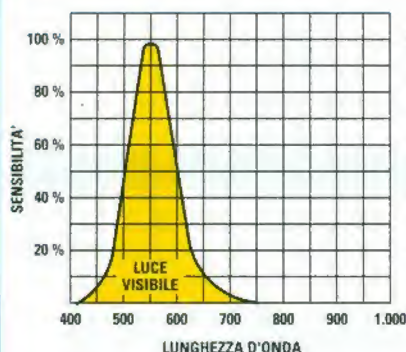


Fig.2 La luce visibile copre la gamma dai 400 ai 750 nanometri, ma l'occhio risulta più sensibile ai 550 nanometri.

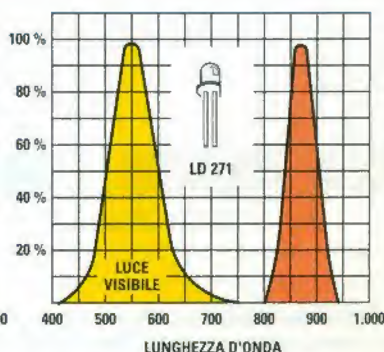


Fig.3 Il diodo trasmittente LD.271 emette dei raggi infrarossi sulla gamma da 810 fino a 950 nanometri.

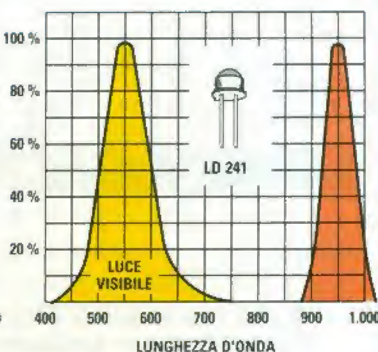


Fig.4 Il diodo trasmittente LD.241 emette dei raggi infrarossi sulla gamma da 880 a 1.100 nanometri.

DIODI RICEVENTI a RAGGI INFRAROSSI

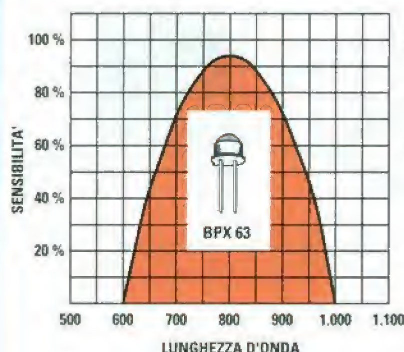


Fig.5 Il fotodiodo ricevente siglato BPX.63 risulta sensibile a tutte le frequenze infrarosse comprese tra i 600 nanometri e i 1.000 nanometri.

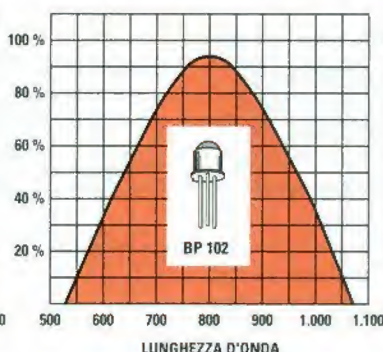


Fig.6 Il fotodiodo ricevente siglato BP.102 risulta sensibile a tutte le frequenze comprese tra i 550 nanometri e i 1.050 nanometri.

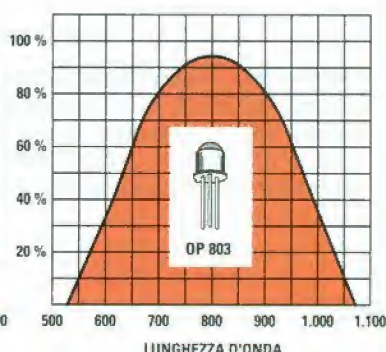


Fig.7 Il fotodiodo ricevente siglato OP.803 risulta sensibile a tutte le frequenze comprese tra i 550 nanometri e i 1.050 nanometri.

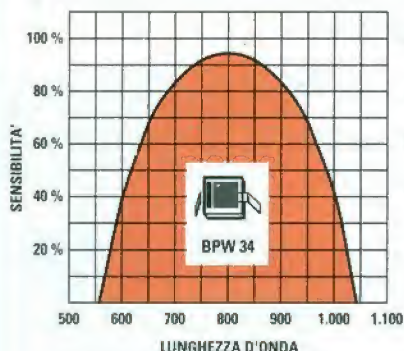


Fig.8 Il fotodiodo ricevente siglato BPW.34 risulta sensibile a tutte le frequenze comprese tra i 550 nanometri e i 1.050 nanometri.

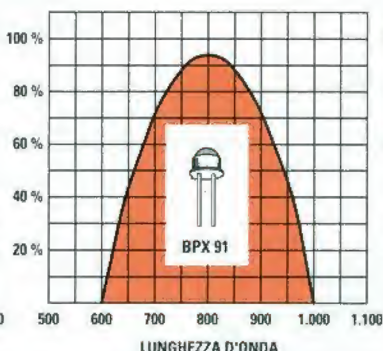


Fig.9 Il fotodiodo ricevente siglato BPX.91 risulta sensibile a tutte le frequenze comprese tra i 600 nanometri e i 1.000 nanometri.

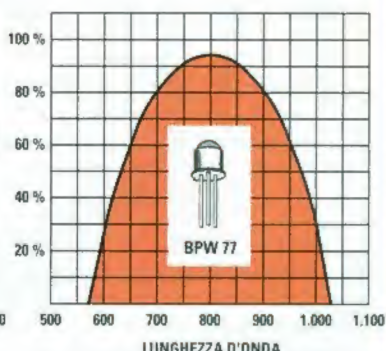


Fig.10 Il fotodiodo ricevente siglato BPW.77 risulta sensibile a tutte le frequenze comprese tra i 580 nanometri e i 1.050 nanometri.

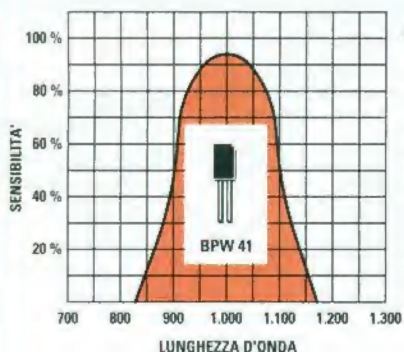


Fig.11 Il fotodiodo ricevente siglato BPW.41 risulta sensibile a tutte le frequenze comprese tra gli 850 nanometri e i 1.150 nanometri.

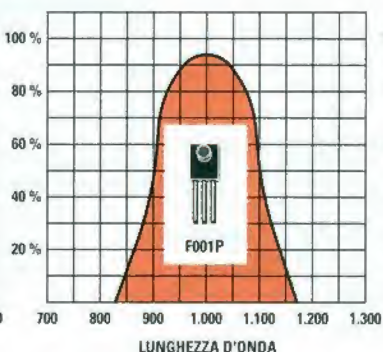


Fig.12 Il fotodiodo ricevente siglato F001P risulta sensibile a tutte le frequenze comprese tra gli 850 nanometri e i 1.150 nanometri.

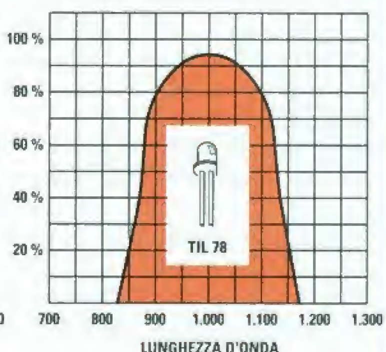
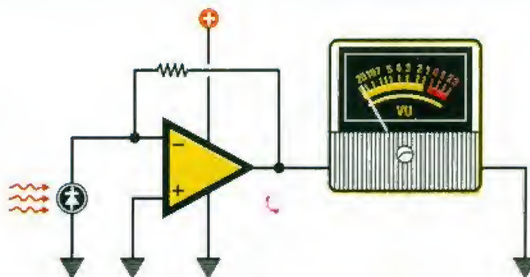


Fig.13 Il fotodiodo ricevente siglato TIL.78 risulta sensibile a tutte le frequenze comprese tra gli 850 nanometri e i 1.150 nanometri.

Fig.14 Per determinare la sensibilità di un diodo ricevente all'infrarosso basta collegarlo ad un amplificatore di tensione CC, poi controllare di quanto devia la lancetta dello strumento collegato sulla sua uscita.



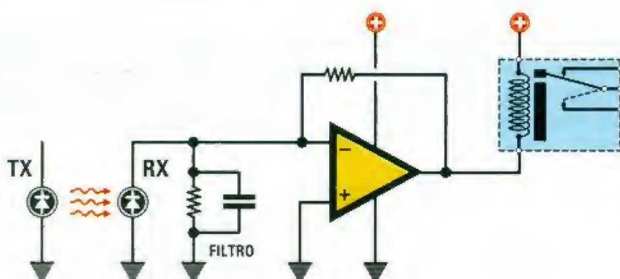
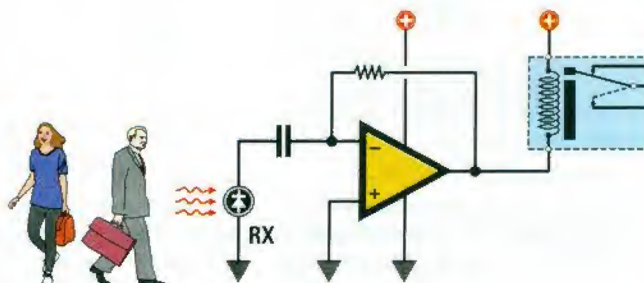


Fig.15 Per realizzare delle barriere a raggi infrarossi basta applicare di fronte al diodo ricevente un diodo trasmittente IR possibilmente modulato in BF. Chi, passando, interromperà questo fascio, farà eccitare il relè.

Fig.16 I diodi riceventi costruiti per rilevare le frequenze emesse dal calore umano comprese tra i 7.000 e i 14.000 nanometri vengono utilizzati come antifurto o per aprire automaticamente le porte scorrevoli dei supermercati, ecc.



rivista una **telecamera** in **bianco/nero** sensibile ai **raggi infrarossi** per tenere sotto sorveglianza le zone nella più completa **oscurità** e vederle poi in un comune **monitor** come se fossero illuminate.

Tutti infine sapranno che esistono dei **binocoli militari**, che, tramite i **raggi infrarossi**, riescono a distinguere il nemico anche di notte.
Poiché i **diodi emittenti** e **riceventi** a **raggi infrarossi** si riescono oggi a reperire a prezzi accessibili, tutti possono utilizzarli per realizzare delle efficaci **barriere** o degli **antifurto** a **raggi invisibili**.

A titolo di curiosità, vi diremo che molti **rettili** sono provvisti di sensibili **sensori** all'infrarosso, che rilevano tutta la gamma compresa tra i **6.000** e i **14.000 nanometri** e consentono loro di avvertire, anche nel **buio** più completo, la presenza di qualsiasi preda.

LE FREQUENZE dei RAGGI INFRAROSSI

Osservando la tavola di fig.1, si può notare che non appena si supera la barriera delle **frequenze visibili** all'occhio umano, che hanno una **lunghezza d'onda** compresa tra i **400 nanometri** del colore **viola** ed i **750-800 nanometri** del colore **rosso scuro**, si entra nella gamma degli **infrarossi**, che hanno una **lunghezza d'onda** compresa tra un minimo di **750-800 nanometri** e un massimo di **1.000.000** di **nanometri**.

In pratica tutto ciò che irradia **calore**, sia esso una **fiamma**, un **ferro** da **stiro**, una **lampada**, un **motore** a **scoppio** oppure il nostro **corpo**, emette **raggi infrarossi** a **frequenze** diverse.

Vi sono corpi metallici che assorbono il **calore** generato dalle sorgenti esterne (**sole**, **fiamme**, **ecc.**)

e, una volta riscaldati, diventano essi stessi delle **sorgenti** di **raggi infrarossi**, che un qualsiasi sensibile **sensore IR** è in grado di rilevare.

Le **Industrie** che costruiscono i **diodi emittenti** e i **diodi riceventi** per **raggi infrarossi** preferiscono indicare la **sensibilità** dei loro componenti in **micrometri**, quindi per convertirli occorre eseguire queste semplici operazioni:

nanometri x 1.000 = micrometri
micrometri : 1.000 = nanometri

Nella tavola di fig.1 si può notare che il **calore** emesso dal **corpo umano** rientra nella gamma di frequenze dei **raggi infrarossi** compresa tra i **7.000 nanometri** e i **14.000 nanometri**.

I SENSORI per RAGGI INFRAROSSI

Quasi tutti i **sensori** a **raggi infrarossi** per uso civile hanno la forma di un comune **diodo led** e quasi tutti risultano sensibili alle radiazioni comprese tra i **750** e i **14.000 nanometri**.

Esistono **sensori militari** che hanno forme particolari e sono racchiusi in piccoli involucri, completi di microamplificatori in **SMD**, come ad esempio il modello **F001P** (vedi fig.12).

Poiché le radiazioni all'**infrarosso** sono emesse da tutte le sorgenti che producono **calore**, il **sensore** le capta indistintamente tutte, comprese quelle generate da un comune **ferro** da **stiro**, da un **fornello**, dal **sole** o da una **lampada** a **filamento** utilizzata per l'illuminazione.

Se però si desidera misurare la **quantità** di **raggi infrarossi** emessa da una **sorgente**, si può collegare sull'uscita di questi **sensori** un normale **amplificatore** in **continua** (vedi fig.14).

Quindi, se di fronte a questo sensore venisse acceso, ad esempio, un **ferro** da **stiro**, si vedrebbe



Fig.17 Nelle ogive di tutti i missili aria-aria o terra-aria risultano installati dei sensibili sensori a raggi infrarossi in grado di pilotare i missili verso il calore generato dai reattori di un velivolo nemico. Per poterli evitare, furono studiate delle efficaci contromisure, come ad esempio le "palle di fuoco" chiamate anche "infrared flares".

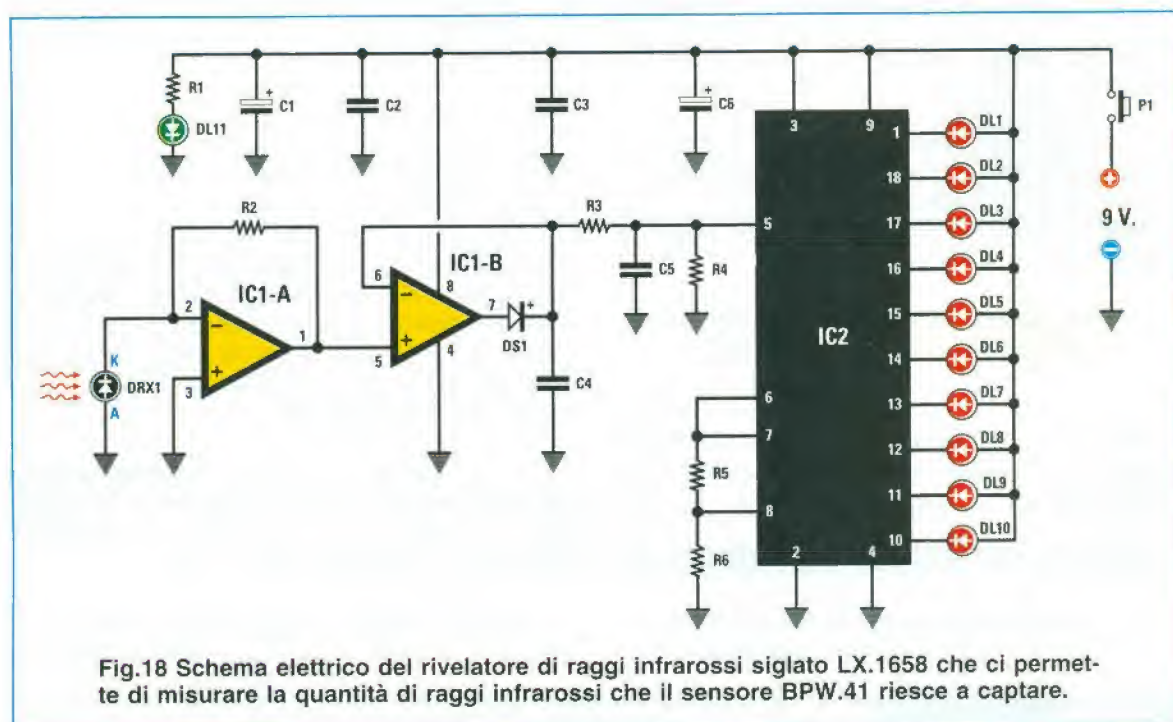


Fig.18 Schema elettrico del rivelatore di raggi infrarossi siglato LX.1658 che ci permette di misurare la quantità di raggi infrarossi che il sensore BPW.41 riesce a captare.

ELENCO COMPONENTI LX.1658

R1 = 1.000 ohm
R2 = 100.000 ohm
R3 = 1.000 ohm
R4 = 100.000 ohm
R5 = 1.500 ohm
R6 = 4.700 ohm
C1 = 100 microF. elettrolitico
C2 = 100.000 pF poliestere
C3 = 100.000 pF poliestere
C4 = 1 microF. poliestere
C5 = 220.000 pF poliestere
C6 = 10 microF. elettrolitico
DS1 = diodo tipo 1N.4150
DL1-DL10 = diodi led rossi
DL11 = diodo led verde
DRX1 = diodo ricevente infrar. tipo BPW.41
IC1 = integrato tipo LM.358
IC2 = integrato tipo LM.3915
P1 = pulsante

Nota: tutte le resistenze utilizzate in questo circuito sono da 1/4 di watt.

la lancetta dello **strumento** deviare **molto lentamente** verso il suo massimo, proporzionalmente alla quantità di calore generato.

Per realizzare delle **barriere** di protezione utilizzando i **raggi infrarossi**, occorre **modulare** il segnale emesso dal **diodo emittente** con una frequenza **BF** intorno ai **7.000 Hertz** circa, poi collegare al **diodo ricevente** un **filtro** (vedi fig.15), che lasci passare solo queste **frequenze** in modo da renderlo insensibile ad altre sorgenti.

Qualsiasi persona o animale dovesse **interrompere** questo **fascio** a **raggi infrarossi**, farebbe eccitare un **relè** che a sua volta provvederebbe a pilotare una **sirena** o ad accendere una **lampada**.

In passato abbiamo realizzato un progetto, che utilizzava un segnale a **raggi infrarossi modulato** e lo abbiamo presentato nella rivista **N.188** con le sigle **LX.5006-LX.5007**.
Lo stesso progetto appare anche nel **1°** volume di "**Imparare l'ELETTRONICA partendo da zero**".

Per captare i **raggi infrarossi** compresi tra i **7.000** e i **14.000 nanometri** emessi sotto forma di **calore** dal corpo umano, vengono utilizzati amplificatori in **alternata** che rivelano le variazioni d'ampiezza.

In questi amplificatori, tra l'uscita del **sensore** e il terminale d'ingresso dell'amplificatore, viene collegato un **condensatore** (vedi fig.16) e, grazie a questo accorgimento, vengono rilevate le repentine **variazioni** di temperatura.
Se qualcuno entrasse nella stanza in cui risulta collegato questo **sensore** all'**infrarosso**, si avrebbe una veloce variazione di **temperatura** che verrebbe subito rilevata.

Se la persona presente nella stanza rimanesse **immobile**, **non** verrebbe rilevata, ma basterebbe il più **piccolo** movimento di una mano e la variazione verrebbe istantaneamente rilevata.

Vi ricordiamo che nella rivista **N.202** abbiamo presentato un progetto a **raggi infrarossi** siglato **LX.1423**, in grado di avvisarci immediatamente qualora un malintenzionato tentasse di introdursi nella nostra abitazione.

I DIODI TRASMITTENTI all'INFRAROSSO

I **diodi trasmittenti** a raggi infrarossi, pur avendo **forme** e **sigle diverse**, emettono quasi tutti radiazioni di frequenza compresa tra gli **800** e i **1.200 nanometri** (vedi figg.3-4).

Poiché il nostro occhio riesce a percepire le sole frequenze comprese tra i **400** e i **750 nanometri** (vedi fig.1), tutte le frequenze **superiori** agli **800 nanometri** sono per noi **invisibili**.

I DIODI RICEVENTI a RAGGI INFRAROSSI

Anche i **diodi riceventi** per uso civile possono avere **forme** e **sigle** diverse e risultano tutti sensibili alla gamma di frequenze comprese tra i **500** e i **1.200 nanometri**.

Tenete presente che quasi tutti i **sensori riceventi** a **raggi infrarossi** sono costruiti per **non** rilevare il **calore** emesso da **termosifoni**, **ferri** da **stiro**, **stufe elettriche**, perché questo renderebbe impossibile utilizzarli negli **antifurto**.

Solamente i **sensori riceventi** che rilevano il **calore** emesso da un **corpo umano** sono **tarati** per rilevare le frequenze comprese tra i **7.000** e i **14.000 nanometri** e risultano **insensibili** alle altre frequenze degli **infrarossi**.

Esistono infine i **sensori militari**, non reperibili in commercio, che risultano sensibili solo ai **raggi infrarossi** emessi dai **tubi** di **scarico** degli **aviogetti** oppure al calore generato dai **motori** a **scoppio**.
Nelle figure 5-13 riportiamo i grafici di sensibilità dei più comuni **diodi riceventi** all'infrarosso.

RIVELATORE di RAGGI INFRAROSSI

Ora che sapete che i **raggi invisibili** sono più conosciuti con il nome di **infrarossi**, vi sarà venuto il desiderio di realizzare qualche semplice circuito per poterli **rivelare** e a questo proposito vogliamo presentarvi un progetto che utilizza solo **2 integrati** e potrà esservi utile per eseguire degli interessanti e utili esperimenti.

Come **sensore** per **raggi infrarossi** abbiamo utilizzato il **diodo ricevente BPW.41** che ha la sensibilità massima sulla frequenza di **1.000 nanometri**, come risulta visibile in fig.11.

Questo diodo è **sensibile** anche ai **raggi infrarossi** emessi dal **sole**, perfino se coperto dalle nuvole, a quelli della **fiamma** di un **accendino**, alla luce emessa dalle **lampade** a **filamento** e a **tutti** i tipi di **telecomando** per **TV**, tanto è vero che questo diodo veniva utilizzato in passato dai riparatori **TV** per controllare il funzionamento di qualsiasi tipo di **telecomando** ad **infrarosso**.

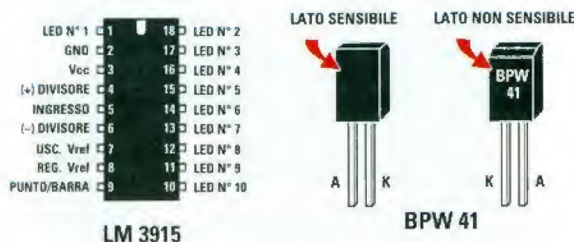
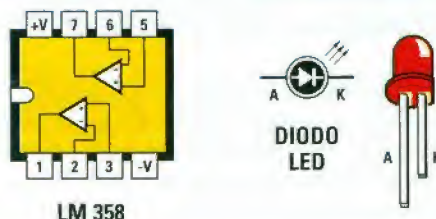


Fig.19 A sinistra le connessioni viste da sopra dell'integrato LM.3915. Precisiamo che il lato sensibile del sensore ricevente BPW.41 è quello sul quale NON appare nessuna scritta. Se inserite questo diodo sul circuito stampato in senso inverso, non potrà captare nessun segnale infrarosso.

Fig.20 Le connessioni viste da sopra del doppio operazionale LM.358 con la sua tacca di riferimento ad U posta a sinistra.
In tutti i diodi led, il terminale più lungo è quello siglato A (anodo), che deve essere rivolto verso il positivo dei 9 volt, come potete vedere anche nel disegno di fig.18.



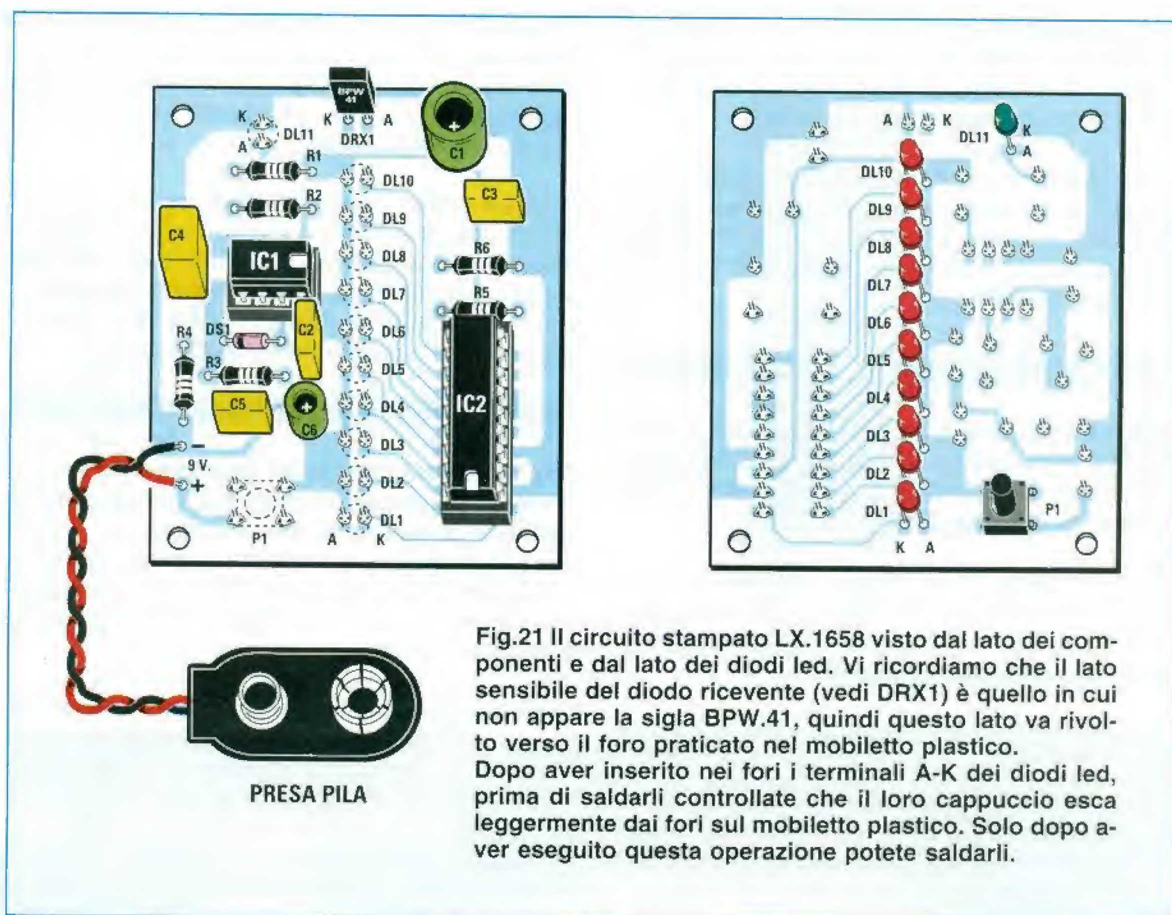


Fig.21 Il circuito stampato LX.1658 visto dal lato dei componenti e dal lato dei diodi led. Vi ricordiamo che il lato sensibile del diodo ricevente (vedi DRX1) è quello in cui non appare la sigla BPW.41, quindi questo lato va rivolto verso il foro praticato nel mobiletto plastico.
Dopo aver inserito nei fori i terminali A-K dei diodi led, prima di saldarli controllate che il loro cappuccio esca leggermente dai fori sul mobiletto plastico. Solo dopo aver eseguito questa operazione potete saldarli.

Se avvicinando il **telecomando TV** al diodo **sensore** tipo **BPW.41** si accendevano tutti i **diodi led** collegati al circuito, il riparatore **TV** aveva la prova che il **telecomando** funzionava e che quindi doveva concentrare la sua attenzione sul **televisore**.

Completato il montaggio, noterete subito che il **sensore BPW.41 non** è in grado di rilevare il **calore** emesso dal corpo umano, né quello emesso da un **ferro** da **stiro**, ma può risultare sensibile ai **raggi infrarossi** emessi dalle lampade a **filamento** e anche a quelli emessi dalla **luce solare**.

Il **diodo ricevente BPW.41** riesce invece a rivelare tutti i **raggi infrarossi** emessi da un qualsiasi tipo di **diodo trasmittente IR**.

Lo schema elettrico del rivelatore di **raggi infrarossi** che vogliamo proporvi è visibile in fig.18.

Sul piedino **invertente 2** dell'operazionale **IC1/A** risulta collegato il sensore **BPW.41** (vedi **DRX1**), che, in funzione della **quantità** di **raggi infrarossi** che capta, provvede a fornire sul piedino d'uscita **1** una **tensione** che può variare da un **minimo** di **0,25** fino ad un massimo di **5,5 volt**.

Questa tensione, applicata sul piedino **non invertente 5** (vedi segno +) del secondo operazionale **IC1/B**, utilizzato come **raddrizzatore ideale**, ci permette di ottenere sulla sua uscita una **tensione continua** proporzionale all'intensità del segnale captato dal diodo **BPW.41**.

Il segnale raddrizzato da **IC1/B** viene applicato sul piedino d'ingresso **5** dell'integrato **LM.3915** (vedi l'integrato **IC2** in fig.18), che è un **Vu-Meter logaritmico** in grado di pilotare **10 diodi led**.

A titolo informativo possiamo indicarvi quale **tensione continua** occorre applicare sul piedino **5** di **IC2** per far accendere i **diodi led**:

diodo DL1	=	**0,25 volt**
diodo DL2	=	**0,34 volt**
diodo DL3	=	**0,48 volt**
diodo DL4	=	**0,68 volt**
diodo DL5	=	**0,97 volt**
diodo DL6	=	**1,37 volt**
diodo DL7	=	**1,95 volt**
diodo DL8	=	**2,75 volt**
diodo DL9	=	**3,90 volt**
diodo DL10	=	**5,50 volt**

Per alimentare questo **tester** rivelatore di **raggi infrarossi** abbiamo utilizzato una comune pila radio da **9 volt** e poiché il suo assorbimento a diodi led spenti si aggira intorno ai **9 mA** circa e con tutti i diodi led accesi intorno ai **100-110 mA**, questa pila avrà una elevata autonomia.

REALIZZAZIONE PRATICA

Tutti i componenti vanno montati sul circuito stampato **LX.1658**, disponendoli come risulta visibile nei disegni pratici in fig.21 e nelle foto.

Come prima operazione vi consigliamo di inserire gli zoccoli per gli integrati **IC1-IC2** e, dopo aver saldato tutti i piedini sulle corrispondenti piste in rame, potete proseguire inserendo le poche **resistenze** ed i **condensatori**, ricordandovi che essendo **C1** e **C6** degli **elettrolitici**, i loro terminali **positivi** vanno infilati nei fori contrassegnati **+**.

Per finire saldate anche il diodo **DS1** rivolgendo la fascia nera verso sinistra (vedi fig.21).
A questo punto, sul lato **opposto** del circuito stampato, potete inserire il piccolo pulsante **P1**.
Su questo stesso lato infilate tutti i **diodi led** senza saldarne i terminali. A questo proposito vi diciamo che il terminale **più lungo** di questi diodi, che è l'**A**nodo, va inserito nel foro che viene alimentato dalla tensione **positiva** della pila da **9 volt**.
Tutti i diodi posti nella colonna centrale sono **rossi**, mentre il diodo led **DL11** posto a destra è **verde**.

Dopo aver infilato tutti i diodi led **senza saldarli**, inserite il circuito nel mobiletto e **rovesciatelo** in modo che i diodi possano scendere in basso.
A questo punto cercate di fare uscire la loro testa da ogni **foro** e solo quando li avrete tutti ben allineati, potrete **saldare** i loro terminali.
Estraete il circuito dall'interno del mobiletto, perché dal lato dei componenti dovete inserire il diodo ricevente all'infrarosso **BPW.41**.



Fig.22 All'interno del mobile plastico inserite il circuito stampato fissandolo con le corte viti autofilettanti che troverete inserite nel kit. Controllate che il corpo del BPW.41 si trovi in corrispondenza del foro presente sul frontale del mobile plastico.



Fig.23 Chiuso il mobiletto plastico, tutti i cappucci dei diodi led devono leggermente fuoriuscire dai fori presenti nel mobiletto plastico. Per questo motivo, vi consigliamo di saldare i loro terminali solo dopo aver posizionato tutti i diodi led.



Fig.24 Per controllare se il vostro rivelatore di raggi infrarossi funziona, basta prendere qualsiasi telecomando a raggi infrarossi e porlo a circa 10 cm dal foro, in corrispondenza del diodo BPW.41. Agendo sul pulsante P1 e sui tasti del telecomando vedrete accendersi i diodi led rossi. Più vi allontanate dal telecomando, meno diodi led si accenderanno.

Come risulta visibile in fig.19, questo diodo ha un solo **lato sensibile** ed è quello in cui **non** c'è nessuna scritta sul suo corpo.
Questo lato va rivolto verso il mobiletto e per fare in modo che i **raggi infrarossi** possano colpire il lato sensibile del diodo ricevente, è presente un foro di circa **6-7 mm** posto nella parete frontale del mobiletto plastico.

Collegati sui terminali di alimentazione i **fili rosso-nero** del portapile, potete inserire nei loro zoccoli i due integrati rivolgendo la loro tacca ad **U** di riferimento come visibile in fig.21.

Completato il montaggio, prima di chiudere il mobiletto plastico fornite tensione al circuito agendo sul pulsante **P1** e in questo modo si accenderà il diodo led **verde DL11**.
Ora prendete il **telecomando** del vostro **televisore** e ponendolo a circa **10 cm** dal foro praticato sul mobile, controllate se pigiando i pulsanti del telecomando si **accendono** i diodi led.
Se nessun diodo si accende, potreste aver inserito il **sensore BPW.41** nel verso sbagliato oppure potreste aver invertito i terminali **A-K** dei diodi led.
Se tutto funziona, noterete che a mano a mano che allontanate il telecomando dal mobiletto, si accenderanno sempre **meno** diodi led.

RIVISTE in cui risultano pubblicati i progetti a RAGGI INFRAROSSI

Chi dispone degli arretrati della nostra rivista, potrà ricercare nei numeri riportati a fianco i progetti che funzionano tutti con i **Raggi Infrarossi**.

Riv.95	**LX.617**	**Barriera a Raggi Infrarossi**
Riv.107	**LX.766**	**Sensore IR per calore umano**
Riv.113	**LX.817**	**Trasmettitore IR a 4 CANALI**
Riv.119	**LX.824**	**Detector per Raggi Infrarossi**
Riv.117	**LX.827**	**Antifurto casa a Raggi Infrar.**
Riv.121	**LX.863**	**Luxmetro per Raggi Infrar.**
Riv.124	**LX.892**	**Telecomando a Raggi Infrar.**
Riv.142	**LX.990**	**Sensore per Raggi Infrarossi**
Riv.156	**LX.1086**	**Sensore per Infrarossi**
Riv.166	**LX.1135**	**Interruttore a Raggi Infrar.**
Riv.175	**LX.1187**	**Trasmettitore e Ricevitore IR**
Riv.188	**LX.5006**	**Trasmettitore e Ricevitore IR**
Riv.192	**LX.1327**	**Contagiri a Raggi Infrarossi**
Riv.193	**LX.1338**	**Microswitch a Raggi Infrar.**
Riv.202	**LX.1423**	**Antifurto a Raggi Infrarossi**
Riv.218	**LX.1568**	**Barriera a Raggi Infrarossi**
Riv.225	**LX.1628**	**Trasmettitore e Ricevitore IR**

COSTO di REALIZZAZIONE

Costo di tutti i componenti necessari per realizzare il rivelatore di raggi infrarossi siglato **LX.1658** (vedi figg.21-22-23) compresi il circuito stampato ed il mobile già forato **Euro 19,00**

A parte possiamo fornirvi anche il solo circuito stampato **LX.1658** a **Euro 2,50**

Tutti i prezzi sono già compresi di **IVA**, ma non delle **spese postali** per la spedizione a domicilio.

Solo chi dispone di questa centralina Weller WHS.40 potrà apprezzare quanto sia facile eseguire delle perfette saldature, perchè la sua punta al Nichel da 40 watt risulta termostatata e anche regolabile su temperature comprese tra 200° e 450°

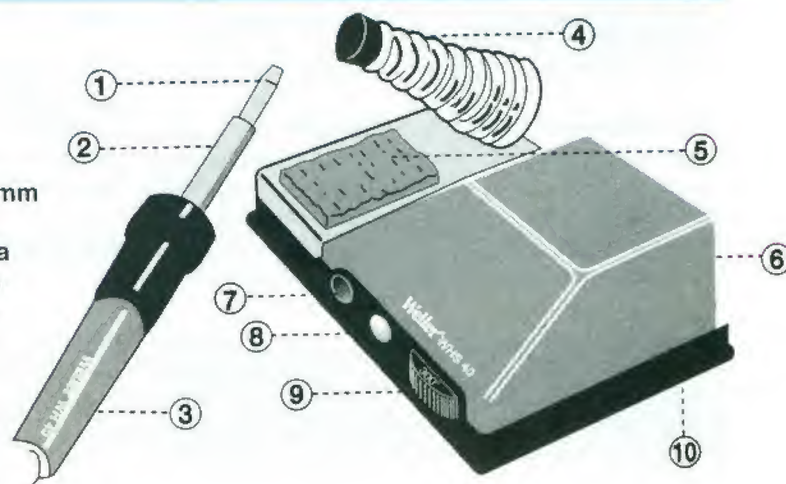


Costo Euro 77,50

comprensivo di IVA ma non delle spese di spedizione che risultano di Euro 7,00

OMAGGIO: a chi acquisterà questa Centralina WHS.40 la Heltron offrirà in **OMAGGIO** un normale SALDATORE ELTO da 25 Watt

Per l'acquisto potete inviare un **vaglia** o un **assegno** o il **CCP** allegato a fine rivista a:
NUOVA ELETTRONICA via Cracovia, 19 40139 Bologna ITALY
Telefono: **051-461109** Fax: **0542-641919** Sito Internet: **http://www.nuovaelettronica.it**



Legenda

1 - punta stagnante al Nichel da 3,5 mm
2 - supporto riscaldante da 18 volt
3 - impugnatura plastica con paradita
4 - molla di supporto per il saldatore
5 - spugna per la pulizia della punta
6 - supporto trasformatore 40 Watt
7 - presa per spina del saldatore
8 - diodo led di accensione
9 - regolatore di temperatura
10 - mobile plastico a norme CE



ANTENNA ATTIVA

Sono passati circa **14 anni** da quando abbiamo pubblicato sulla rivista **N.154** una efficace **antenna attiva omnidirezionale** per la sola gamma delle **onde corte** e **cortissime** che permetteva di ricevere, utilizzando un corto filo di rame collocato in posizione **verticale** o **orizzontale**, dei segnali che qualsiasi altra antenna aveva difficoltà a captare.

Quanti hanno avuto la possibilità di verificare il **rendimento** di questa **antenna** si sono precipitati a ordinarla, ma purtroppo non abbiamo potuto **accontentarli**, perchè molti componenti che avevamo utilizzato **14 anni** fa, oggi non sono più reperibili.

Per soddisfare le numerose richieste dei lettori che, a causa dei più svariati motivi, non possono installare delle **antenne** all'esterno del proprio palazzo, abbiamo perciò progettato un'antenna attiva rendendola, se possibile, più efficiente della precedente e utilizzando componenti di facile reperibilità.

Come potete osservare in fig.3 la nostra nuova **antenna attiva** utilizza uno stadio **preamplificatore** a **mosfet** in **push-pull** che presenta il vantaggio, rispetto ad uno stadio **singolo**, di fornire in uscita un segnale maggiore, eliminando automaticamente tutti i difetti di **intermodulazione** e **interferenze** provocati da segnali **spurii**.

Quindi, anche se amplifichiamo dei **segnali deboli**, adiacenti a segnali **molto forti**, quest'ultimi verranno fortemente attenuati generando in uscita il solo segnale richiesto, molto **pulito**.
Infatti, tramite il potenziometro di **sintonia** siglato **R1** di **Tune** presente nella **centralina** (vedi schema di fig.2), è possibile sintonizzare la **sola** frequenza che si desidera amplificare.

Sul pannello frontale della **centralina** (vedi fig.1) sono presenti il deviatore **S1** di **Band** e **Gain**, il pulsante **P1** di **Select** e la **manopola** del **potenziometro** di **sintonia R1**, che ora vi spieghiamo come utilizzare.

PER SELEZIONARE la gamma INTERESSATA

Per selezionare una delle **3 bande** disponibili, basta spostare la levetta del **deviatore S1** verso l'**alto** in modo che si **accenda** il diodo led **DL4** denominato **BAND** (MHz) visibile nella foto di fig.1 e nella fig.2 relativa allo schema elettrico del circuito.

Premendo ora il pulsante **P1** denominato **Select** si accenderanno in sequenza i diodi led **DL1-DL2-DL3** posti sull'uscita dell'integrato **IC5**.

Quando sul pannello frontale si accenderà il diodo led **DL1**, si potranno amplificare tutti i segnali presenti nella **gamma** dei **2,5 - 8 MHz**.

Quando sul pannello frontale si accenderà il diodo led **DL2**, si potranno amplificare tutti i segnali presenti nella **gamma** degli **8 - 20 MHz**.

Quando sul pannello frontale si accenderà il diodo led **DL3**, si potranno amplificare tutti i segnali presenti nella **gamma** dei **14 - 33 MHz**.

Per sintonizzarsi sulla **frequenza** che si desidera preamplificare, basta ruotare la manopola del **potenziometro R1** di **Tune** fino a trovare la posizione in cui il segnale aumenterà d'ampiezza e di ciò potrete accorgervi osservando la lancetta dell'**S-Meter** oppure ascoltando l'audio del segnale captato.

per VARIARE il GUADAGNO dei due MOSFET

In presenza di segnali **molto forti** che potrebbero saturare lo stadio d'ingresso del **push-pull**, è possibile modificare manualmente il suo **guadagno massimo** procedendo come vi spieghiamo di seguito.

Innanzitutto occorre spostare la levetta del **deviatore S1** in posizione **Gain** in modo che si **spenga** il diodo led **DL4**.

Premendo poi il pulsante **P1** indicato **Select**, l'integrato **IC3**, che è un **HT.6014**, polarizzerà con una serie d'impulsi codificati la **B**ase del transistor **TR1**; quest'ultimo provvederà a cortocircuitare a massa i diodi **DS1-DS2-DS3-DS4** provocando così sull'uscita di **IC1**, cioè dello stabilizzatore siglato **7805**, una caduta di tensione di circa **2,8 volt**, cioè **0,7 volt** per **diodo**.

Poiché il deviatore **S1** si trova in posizione **Gain**,

per RICEVERE da 2,5 a 33 MHz

Questa antenna "attiva" che può essere sintonizzata sulla gamma di frequenza compresa tra 2,5 MHz e 33 MHz presenta il vantaggio di fornire, per mezzo di un filo lungo appena 2 metri, dei segnali che soltanto antenne lunghe dai 20 ai 30 metri potrebbero garantire.



Fig.1 Ecco come si presenta il mobile della Centralina di Comando LX.1657 che andrà collocato vicino al ricevitore che si vuole sensibilizzare (vedi fig.2). Il deviatore a levetta S1 e il pulsante Select permettono di selezionare la Banda e il Guadagno.

sul pannello della **centralina** si spegnerà il diodo led siglato **DL4** e, automaticamente, la decodifica siglata **IC2** inserita nello stadio del **preamplificatore** d'**antenna** visibile in fig.3 provvederà a cortocircuitare a **massa** uno dei piedini **10-11-12**, modificando così la tensione **positiva** di polarizzazione sui **Gate 2** dei due mosfet **MFT1-MFT2** e quindi anche il loro **guadagno**.

Quando sul pannello frontale della **centralina** si accenderà il diodo led **DL1**, il segnale captato da **2,5 MHz** a **8 MHz** verrà amplificato di circa **24 dB**, vale a dire **14-15 volte** in tensione.

Quando sul pannello frontale della **centralina** si accenderà il diodo led **DL2**, il segnale captato da **8 MHz** a **20 MHz** verrà amplificato di circa **14 dB**, vale a dire **4-5 volte** in tensione.

Quando sul pannello frontale della **centralina** si accenderà il diodo led **DL3**, il segnale captato da **14 MHz** a **33 MHz** verrà amplificato di circa **8 dB**, vale a dire **2,0-2,5 volte** in tensione.

Selezionato il **guadagno** della **banda interessata**, spostando la levetta del deviatore **S1** in posizione **Band**, si accenderà il diodo led **DL4**.

Premendo dunque il pulsante **P1 Select** potremo cortorcircuitare a **massa**, tramite i piedini **10-11** dell'integrato **IC1** che è un **HT.6034**, le **B**asi dei due transistor **pnp** siglati **TR1-TR2** (vedi fig.3) presenti nel **preamplificatore** d'**antenna** i quali, sempre tramite lo stesso integrato **IC1**, provvederanno ad eccitare i **relè RL1-RL2** e **RL3-RL4** utilizzati per effettuare il **cambio gamma**.

Ruotando il **potenziometro** della sintonia **R1** potremo far uscire dall'operazionale **IC3/A** posto nel **preamplificatore** d'**antenna** una tensione variabile compresa tra gli **0,5 volt** e gli **11 volt**, che verrà inviata a tutti i **diodi varicap** posti in parallelo alle **induttanze** di sintonia siglate **JAF**.

Detto questo, ora analizziamo in dettaglio lo schema elettrico della **centralina** di comando del **preamplificatore**.

LA CENTRALINA di COMANDO

Lo schema elettrico completo della **centralina** di **comando** è riportato in fig.2.

Ogni volta che l'interruttore **S2** fornirà la tensione di **rete** sul primario del trasformatore **T1**, sul suo secondario si otterrà una tensione alternata di circa **18 volt**, che verrà raddrizzata dal ponte raddrizzatore **RS1** e quindi sulla sua uscita sarà presente una tensione di circa **25 volt** che l'integrato **IC2**, un **L.7812**, stabilizzerà sui **12 volt**.

La stessa tensione di **25 volt** giungerà anche sul primo integrato **IC1**, un **L.7805**, che verrà utilizzato in questa **centralina** per variare la tensione sui **diodi varicap** della **sintonia** (vedi fig.3) posti nel **preamplificatore** d'**antenna**.

Facciamo presente che ogni volta che alimentiamo la **centralina** tutto il circuito viene automaticamente **azzerato**, quindi sul pannello frontale vedremo **accendersi** il diodo led **DL1** e il **preamplificatore** d'**antenna** risulterà sintonizzato sulla gamma **2,5 - 8 MHz**.

Per variare il **guadagno** dei due **mosfet** e anche per selezionare la **gamma** che ci preme amplificare utilizzeremo il pulsante **P1** e il deviatore **S1**, mentre per **sintonizzare** la **frequenza** richiesta agiremo sul potenziometro **R1**.

Il trimmer **R3** ci servirà per **ritoccare** il valore di tensione che deve giungere sui **diodi varicap**, valore che potremo misurare sul **terminale** indicato **TP1** posto sull'uscita di **IC3/A** (vedi fig.3) del **preamplificatore** d'**antenna**.

PREAMPLIFICATORE d'ANTENNA

In fig.3 è riprodotto lo schema elettrico completo del **preamplificatore** d'**antenna** da applicare sul tetto oppure sul terrazzo di casa.

Tramite un **cavo coassiale** da **75 ohm**, facilmente reperibile perchè utilizzato in tutti gli impianti d'**antenna TV**, inviamo il **segnale amplificato** verso il **ricevitore** (vedi fig.2).

Utilizzeremo lo stesso **cavo coassiale** per trasferire dalla **centralina** verso il **preamplificatore** gli impulsi necessari per **cambiare** la **gamma** di ricezione, per modificare il **guadagno** dei due **mosfet** da **8-14-24 dB** e anche per **sintonizzare** sulla frequenza che ci interessa **selezionare** lo stadio d'ingresso con i **varicap DV1-DV2** e lo stadio d'uscita con i **varicap DV3-DV4**.

Iniziamo la nostra descrizione dall'**antenna**, che può essere costituita da un **filo** di **rame** posto in posizione **verticale** oppure **orizzontale** di lunghezza compresa tra **1,5** e **3 metri**.

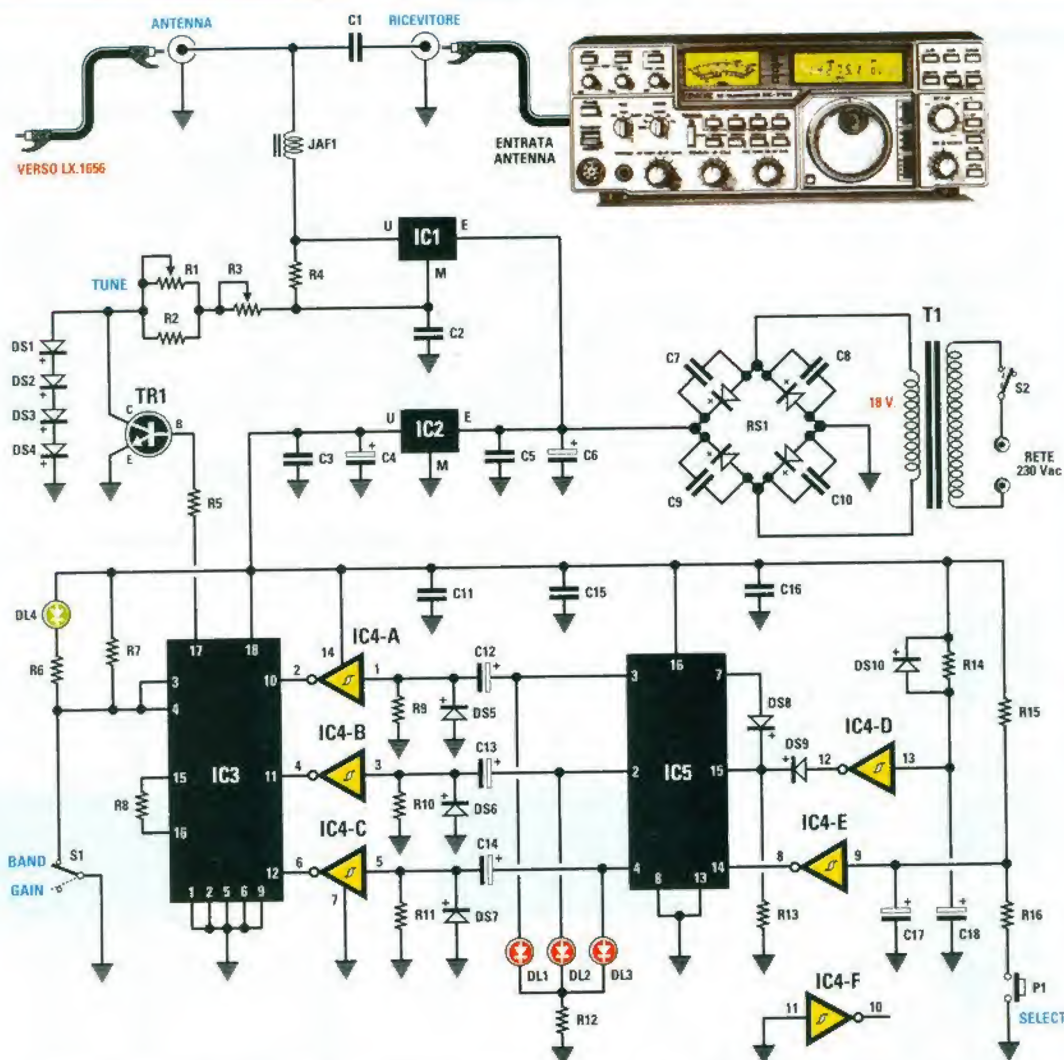


Fig.2 Schema elettrico della Centralina di Comando LX.1657 con relativo elenco dei componenti richiesti. Lo schema pratico di questa Centralina è riprodotto in fig.17. Anche se l'inverter IC4/F non viene utilizzato, il suo piedino 11 risulta collegato a Massa.

ELENCO COMPONENTI LX.1657

R1 = 1.000 ohm pot. lin.
R2 = 680 ohm
R3 = 1.000 ohm trimmer
R4 = 1.000 ohm
R5 = 3.300 ohm
R6 = 1.000 ohm
R7 = 10.000 ohm
R8 = 2,2 megaohm
R9 = 100.000 ohm
R10 = 100.000 ohm
R11 = 100.000 ohm
R12 = 1.000 ohm
R13 = 10.000 ohm
R14 = 100.000 ohm
R15 = 10.000 ohm
R16 = 1.000 ohm
C1 = 100.000 pF ceramico
C2 = 10.000 pF poliestere
C3 = 100.000 pF poliestere
C4 = 100 microF. elettrolitico
C5 = 100.000 pF poliestere
C6 = 2.200 microF. elettrolitico
C7 = 10.000 pF ceramico
C8 = 10.000 pF ceramico
C9 = 10.000 pF ceramico
C10 = 10.000 pF ceramico
C11 = 100.000 pF poliestere
C12 = 10 microF. elettrolitico
C13 = 10 microF. elettrolitico
C14 = 10 microF. elettrolitico
C15 = 100.000 pF poliestere
C16 = 100.000 pF poliestere
C17 = 10 microF. elettrolitico
C18 = 1 microF. elettrolitico
DL1-DL4 = diodi led
DS1-DS10 = diodi tipo 1N.4150
IC1 = integrato tipo L7805
IC2 = integrato tipo L7812
IC3 = integrato tipo HT.6014
IC4 = C/Mos tipo 40106
IC5 = C/Mos tipo 4017
JAF1 = impedenza 10 microhenry
TR1 = NPN tipo BC.547
RS1 = ponte raddrizz. 100 V 1 A
T1 = trasform. 6 watt (mod.T006.04) sec.18 V – 0,4 A
S1 = deviatore
S2 = interruttore
P1 = pulsante

Fig.3 Schema elettrico del Preamplificatore d'antenna siglato LX.1656 con relativo elenco dei componenti. Lo schema pratico di questo Preamplificatore è riprodotto in fig.10. Per capire come funzionano i 4 Relè del cambio Banda osservate le figg.5-6-7.

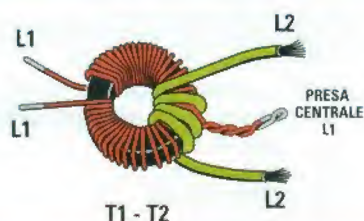
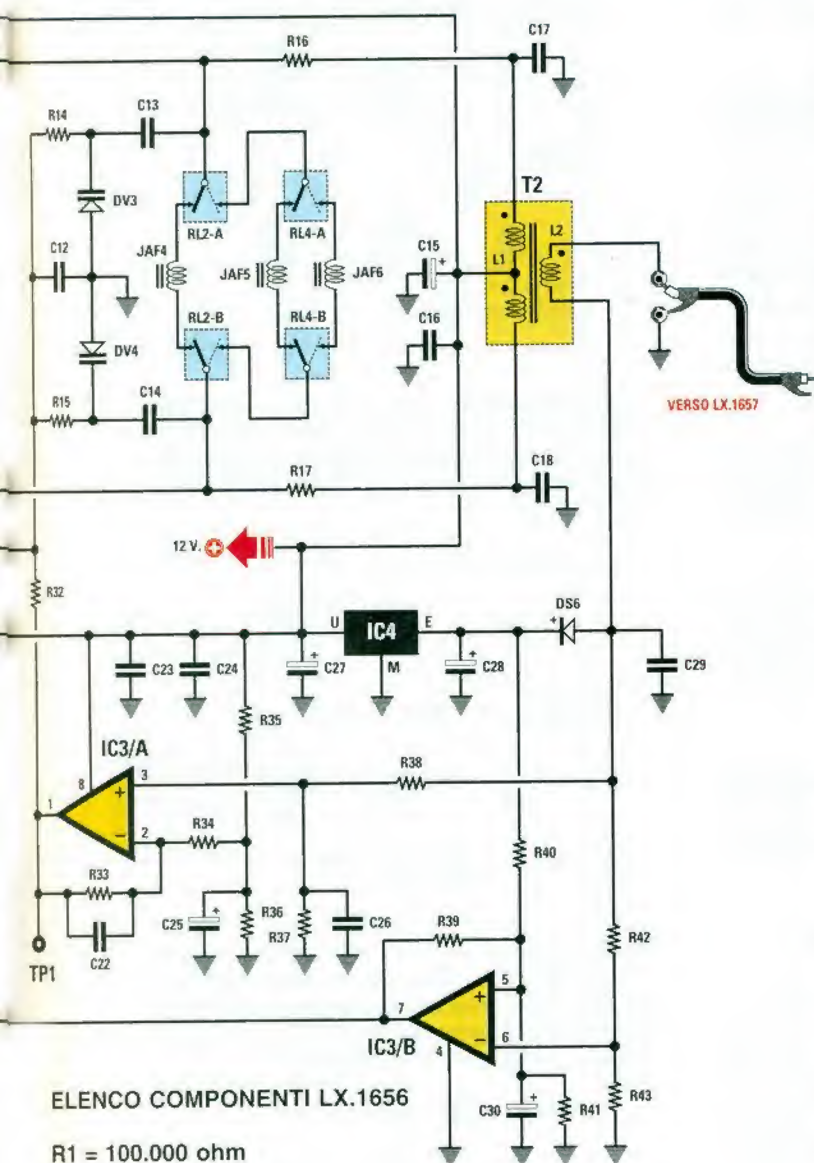


Fig.4 Sui due nuclei toroidali dei trasformatori T1 e T2 che vi vengono forniti con la bobina L1 già avvolta e completa della sua presa centrale, dovrete solo avvolgere le 4 spire per la bobina L2, utilizzando del sottile filo in rame flessibile isolato in plastica.



ELENCO COMPONENTI LX.1656

R1 = 100.000 ohm
R2 = 47.000 ohm
R3 = 10.000 ohm
R4 = 10.000 ohm
R5 = 10.000 ohm
R6 = 10 ohm
R7 = 10.000 ohm
R8 = 10.000 ohm
R9 = 10 ohm
R10 = 10 ohm
R11 = 10 ohm
R12 = 680 ohm
R13 = 100 ohm
R14 = 10.000 ohm
R15 = 10.000 ohm
R16 = 10 ohm
R17 = 10 ohm
R18 = 10.000 ohm
R19 = 10.000 ohm
R20 = 10.000 ohm
R21 = 10.000 ohm
R22 = 1.000 ohm
R23 = 1.000 ohm
R24 = 220.000 ohm
R25 = 18.000 ohm
R26 = 4.700 ohm
R27 = 3.900 ohm
R28 = 10.000 ohm
R29 = 1.000 ohm
R30 = 1.000 ohm
R31 = 220.000 ohm
R32 = 10.000 ohm
R33 = 100.000 ohm
R34 = 18.000 ohm
R35 = 1.000 ohm
R36 = 1.800 ohm
R37 = 100.000 ohm
R38 = 120.000 ohm
R39 = 330.000 ohm
R40 = 10.000 ohm
R41 = 10.000 ohm
R42 = 10.000 ohm
R43 = 10.000 ohm
C1 = 10 microF. elettrolitico
C2 = 100.000 pF ceramico
C3 = 100.000 pF ceramico
C4 = 680 pF ceramico
C5 = 680 pF ceramico
C6 = 100.000 pF ceramico
C7 = 100.000 pF ceramico
C8 = 100.000 pF ceramico
C9 = 100.000 pF ceramico
C10 = 10 microF. elettrolitico
C11 = 100.000 pF ceramico
C12 = 100.000 pF ceramico
C13 = 680 pF ceramico
C14 = 680 pF ceramico
C15 = 10 microF. elettrolitico
C16 = 100.000 pF ceramico
C17 = 4,7 pF ceramico
C18 = 4,7 pF ceramico
C19 = 100.000 pF poliestere
C20 = 10 microF. elettrolitico
C21 = 100.000 pF poliestere
C22 = 470.000 pF poliestere
C23 = 100.000 pF poliestere
C24 = 100.000 pF poliestere
C25 = 10 microF. elettrolitico
C26 = 470.000 pF poliestere
C27 = 100 microF. elettrolitico
C28 = 1.000 microF. elettrolitico
C29 = 100.000 pF ceramico
C30 = 100 microF. elettrolitico
DL1-DL2 = diodi led
DS1-DS5 = diodi tipo 1N.4150
DS6 = diodo tipo 1N.4007
DV1-DV4 = varicap tipo BB509
JAF1 = impedenza 22 microhenry
JAF2 = impedenza 2,2 microhenry
JAF3 = impedenza 0,82 microhenry
JAF4 = impedenza 22 microhenry
JAF5 = impedenza 2,2 microhenry
JAF6 = impedenza 0,82 microhenry
TR1 = transistor PNP tipo BC.557
TR2 = transistor PNP tipo BC.557
MFT1 = mosfet P tipo BF.964
MFT2 = mosfet P tipo BF.964
IC1 = integrato tipo HT.6034
IC2 = integrato tipo HT.6034
IC3 = integrato tipo LM.358
IC4 = integrato tipo L.7812
T1-T2 = vedi fig.4
RELE'1-2-3-4 = relè 12 V 2 scambi

Il segnale captato dall'antenna giungerà sulla bobina **L2** avvolta su un **nucleo torodiale** (vedi **T1** di fig.4) e da qui trasferito, per induzione, sulla bobina **L1** provvista di **presa centrale**.

Le estremità della bobina **L1** risultano collegate ai terminali **Gate 1** dei due **mosfet MFT1-MFT2** posti in configurazione **push-pull**.
Come potete notare osservando la fig.3, il segnale giungerà sul **Gate 1** dei due **mosfet** solo dopo che i **Relè 1 A-B** e il **Relè 3 A-B** avranno selezionato **una** delle tre impedenze **JAF1 - JAF2 - JAF3** utilizzate per scegliere la **gamma** da amplificare.

La **frequenza** verrà invece sintonizzata dai **diodi varicap DV1-DV2**.

Poichè i **diodi varicap** tipo **BB.509** prescelti hanno una capacità **massima** di circa **320 picofarad** e sono collegati in **serie**, la loro capacità si **dimezza** e quindi diventa di circa **160-150 pF**.

Come capacità **minima** possiamo considerare un valore di circa **28 pF**, perchè dobbiamo sempre tenere presente che esistono delle **capacità parassite** introdotte sia dal circuito stampato che dai collegamenti.

Conoscendo il valore delle capacità **massima** e **minima** dei **diodi varicap** e anche il valore della **impedenza JAF**, è possibile calcolare la **frequenza** di **sintonia** utilizzando la formula:

MHz = 159 : √(picofarad x microhenry)

Quindi con una **impedenza** di **22 microhenry** potremo sintonizzarci sulla gamma compresa tra **2,5 MHz** e **8 MHz**, con una impedenza di **2,2 microhenry** potremo sintonizzarci sulla gamma compresa tra **8 MHz** e **20 MHz**, con una impedenza di **0,82 microhenry** potremo sintonizzarci sulla gamma compresa tra **14 MHz** e **33 MHz**.

Una piccola differenza tra il valore di **frequenza massima calcolata** e quello della **minima** sarà sempre presente a causa delle **tolleranze** delle due **impedenze** e dei due **diodi varicap** oltre alle **capacità parassite** del circuito stampato.

Conoscendo il valore della **frequenza** in **MHz** sulla quale desideriamo sintonizzarci e la capacità **massima** e **minima** dei due **diodi varicap** (posti in **serie**), potremo calcolare il valore della **impedenza JAF** da utilizzare grazie alla formula:

microH = 25.300 : (MHz x MHz x pF)

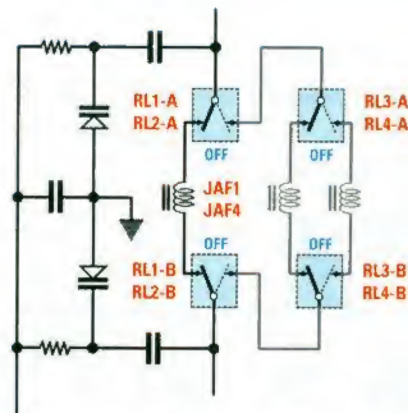


Fig.5 Quando entrambi i relè RL1 e RL2 non sono eccitati, sia sull'ingresso che sull'uscita dei due Mosfet risultano collegate le impedenze di sintonia JAF1 e JAF4 da 22 microhenry.

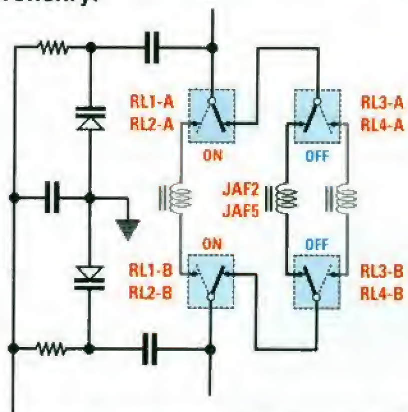


Fig.6 Quando i relè RL1 e RL2 sono eccitati e i relè RL3 e RL4 sono diseccitati, sia sull'ingresso che sull'uscita dei due Mosfet risultano collegate le impedenze di sintonia JAF2 e JAF5 da 2,2 microhenry.

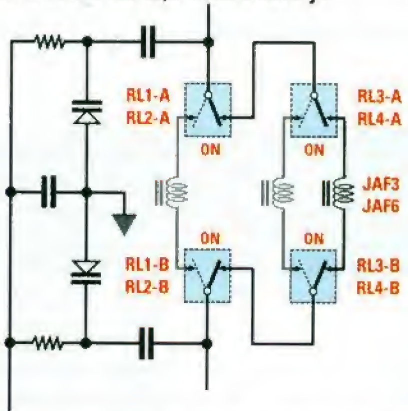


Fig.7 Quando tutti i relè RL1-RL2 e RL3-RL4 sono eccitati, sia sull'ingresso che sull'uscita dei due Mosfet risultano collegate le impedenze di sintonia siglate JAF3 e JAF6 del valore di 0,82 microhenry.

Ammesso di volerci sintonizzare sulla frequenza di **7,0 MHz**, dovremo utilizzare due **diodi varicap** che abbiano una capacità **massima** pari al doppio di quella richiesta.
Prendendo quindi in considerazione due diodi varicap da **200 pF** otterremo **200 : 2 = 100 pF** e perciò dovremo scegliere una **impedenza JAF** da:

25.300 : (7,0 x 7,0 x 100) = 5,16 microhenry

Poichè questo valore **non** è **standard**, se sceglieremo una impedenza da **4,7 microhenry** riusciremo a sintonizzarci sui **7,0 MHz** regolando la capacità dei due diodi varicap su:

25.300 : (7,0 x 7,0 x 4,7) = 109 picofarad

Chiusa questa parentesi, proseguiamo nella descrizione dello schema elettrico e precisiamo che, variando la tensione positiva di polarizzazione sui **Gate 2** dei mosfet **MFT1-MFT2**, varia il **guadagno** dello stadio amplificatore.

Questa tensione positiva di polarizzazione verrà modificata agendo sul **pulsante P1** e sul **deviatore S1** posti nella **centralina** (vedi fig.2), che provvederanno a cortocircuitare a **massa** i diodi **DS1-DS2-DS3** posti sui piedini **10-11-12** di **IC2** (vedi fig.3).

Poichè su ogni **diodo** è applicata una **resistenza** di **diverso** valore **ohmico**, automaticamente varierà la tensione di polarizzazione sui **Gate 2** e più questa **aumenterà** più aumenterà il **guadagno**.

Quando nella **centralina** il piedino **10** di **IC3** cortocircuita a **massa** il diodo **DS5**, sui **Gate 2** dei due **Mosfet MFT1-MFT2** presenti nel **preamplificatore** giunge una tensione **positiva** di circa **7,7 volt** e quindi si ottiene la **massima** amplificazione.

Quando il piedino **11** di **IC3** cortocircuita a **massa** il diodo **DS6**, sui **Gate 2** dei due **Mosfet** giunge una tensione **positiva** di circa **4,0 volt** e quindi si ottiene una amplificazione **media**.

Quando il piedino **12** di **IC3** cortocircuita a **massa** il diodo **DS7**, sui **Gate 2** dei due **Mosfet** giunge una tensione **positiva** di circa **2,0 volt** e quindi si ottiene la **minima** amplificazione.

Il segnale preamplificato dai due **Mosfet** giunge sul **nucleo toroidale** siglato **T2** e più precisamente sulla bobina **L1** provvista di **presa centrale** e da qui trasferito, per induzione, sulla bobina **L2** per essere inviato, tramite un **cavo coassiale**, verso la **centralina** posta in prossimità del **ricevitore**.

Le due estremità della bobina **L1** di **T2** vengono commutate tramite i **Relè RL2 A-B** e **RL4 A-B** su **una** delle tre impedenze **JAF4-JAF5-JAF6** che servono per scegliere la **gamma** da amplificare.

La **frequenza** da amplificare verrà infine sintonizzata dai due **diodi varicap DV3-DV4** posti in parallelo a queste **impedenze**.

Ruotando il potenziometro della sintonia **R1** posto nella **centralina** riusciremo a variare la tensione di uscita dell'operazionale **IC3/A** presente nello stadio del **preamplificatore** (vedi fig.3) da un minimo di **0,5 volt** fino ad un massimo di **11 volt** circa e di conseguenza varierà la tensione sui **diodi varicap DV1-DV2** e **DV3-DV4** utilizzati per sintonizzare le **impedenze** di sintonia poste sull'ingresso e sull'uscita del **push-pull**.

Per il cambio **gamma** del **preamplificatore** agiremo sul **pulsante P1** e sul **deviatore S1** posti nella **centralina**, i quali provvederanno a **cortocircuitare** a **massa**, tramite l'integrato **IC1**, le **B**asi dei transistor **pnp TR1-TR2** collegati ai piedini **10-12**.

Quando il primo transistor **TR1** si porterà in conduzione si ecciteranno i **Relè 1 - Relè 2**, quando invece si porterà in conduzione il secondo transistor **TR2** si ecciteranno i **Relè 3 - Relè 4**.

Come appare evidenziato in fig.5 quando entrambi i relè **RL1** e **RL2** non sono **eccitati**, sull'ingresso e sull'uscita dei due **Mosfet** sono applicate le impedenze **JAF1** e **JAF4** da **22 microhenry**, quindi verranno amplificati tutti i segnali compresi nella gamma **2,5 - 8 MHz**.

Quando sono **eccitati** entrambi i relè **RL1** e **RL2**, ma sono diseccitati i relè **RL3** e **RL4** (vedi fig.6), sull'ingresso e sull'uscita dei due **Mosfet** vengono commutate le impedenze **JAF2** e **JAF5** da **2,2 microhenry** e quindi verranno amplificati tutti i segnali compresi nella gamma **8,0 - 20 MHz**.

Quando vengono eccitati tutti e 4 i relè **RL1-RL2-RL3-RL4** (vedi fig.7), sull'ingresso e sull'uscita dei **Mosfet** vengono commutate le impedenze **JAF3** e **JAF6** da **0,82 microhenry** e quindi verranno amplificati tutti i segnali compresi nella gamma **14 - 33 MHz**.

La tensione per alimentare lo stadio **preamplificatore** d'**antenna** generata dalla **centralina**, tramite il **cavo coassiale** giungerà sull'integrato **IC4** che, essendo un **L.7812**, la stabilizzerà sui **12 volt**.

Gli impulsi **codificati** che la **centralina** invia, tramite il cavo coassiale, verso l'operazionale **IC3/B**

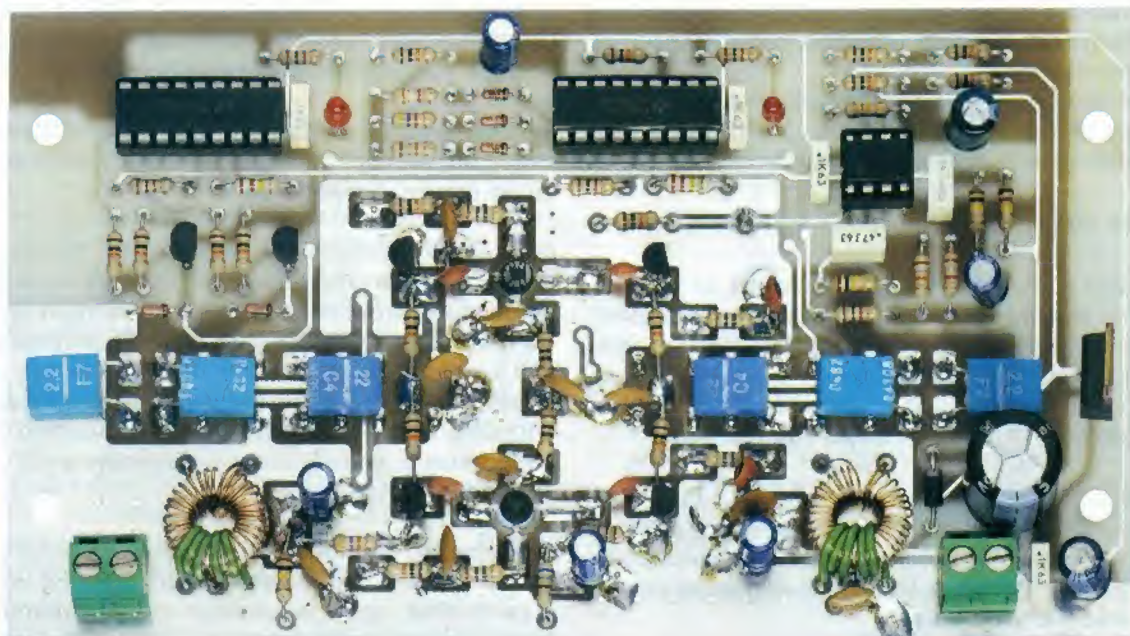


Fig.8 Foto del circuito stampato a doppia faccia siglato LX.1656 con sopra già applicati tutti i componenti. Sullo stampato qui fotografato non è presente il disegno serigrafico dei componenti che troverete invece sul circuito stampato allegato al kit.

verranno utilizzati per far eccitare il quattro **relè** del **cambio gamma** tramite l'integrato **IC1** e anche per variare il **guadagno** dello stadio preamplificatore in **push-pull** tramite l'integrato **IC2**.

L'uscita dell'operazionale **IC3/A** viene utilizzata per variare da **0,5** a **11 volt** la tensione da applicare sui **diodi varicap DV1-DV2** e **DV3-DV4**, che provvederanno a sintonizzare la **frequenza** richiesta.

I diodi led **DL1** e **DL2** che troviamo collegati ai piedini **17** dei due integrati **IC1-IC2** presenti nel **preamplificatore** d'**antenna** fungono da indicatori **spia** per verificare quando dalla **centralina** giungono gli **impulsi codificati** a seconda che venga pilotato il primo o il secondo integrato.

REALIZZAZIONE PRATICA del PREAMPLIFICATORE

Per realizzare lo stadio **preamplificatore** occorre un piccolo saldatore e un po' di precisione perché, come vedrete in seguito, diversi terminali dei componenti utilizzati vanno **saldati** direttamente sulle **piste in rame** del circuito stampato (vedi fig.10).

Una volta in possesso del circuito stampato **LX.1656** iniziate inserendo gli zoccoli per gli integrati **IC1-IC2-IC3**.

Dopo aver saldato tutti i loro piedini sulle piste in rame del circuito stampato, potete proseguire inserendo i **diodi** con corpo in **vetro** siglati **DS1-DS2-**

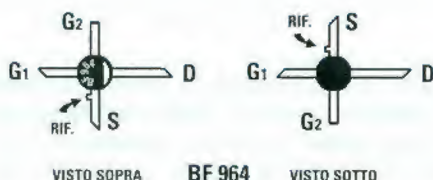


Fig.9 Il Mosfet MFT1 andrà inserito nel circuito stampato di fig.10 in modo che il terminale G2 si trovi orientato verso l'alto e il terminale S verso il basso. Quando invece inserirete nel circuito stampato il Mosfet MFT2 dovrete posizionarlo in modo che il terminale G2 si trovi rivolto verso il basso e il terminale S verso l'alto. Il terminale S è riconoscibile per la piccola sporgenza di riferimento presente sul suo corpo (vedi fig.10).

DS3 posti vicino a **IC2** e i diodi **DS4-DS5** posti sotto a **TR2-TR1**, rivolgendo il lato del loro corpo contornato da una **fascia nera** verso **destra** come visibile in fig.10.
Soltanto nel caso del **diodo** con corpo **plastico** siglato **DS6**, posto vicino al condensatore elettrolitico **C28**, dovete fare in modo che il lato del suo corpo contornato da una **fascia bianca** risulti orientato verso l'alto.
Completata questa operazione, inserite tutte le **resistenze**, decifrandone via via il valore ohmico indicato dalle fasce in colore stampigliate sul loro corpo.

Proseguendo nel montaggio potete saldare i due **mosfet preamplificatori** siglati **MFT1-MFT2** a **4 terminali** (vedi fig.9) identificabili per alcuni piccoli particolari:

- il terminale **Drain** risulta molto più lungo degli altri **3** come potete vedere in fig.9;
- il terminale **Gate 1** si trova sempre dal lato opposto a quello dei **D**rain;
- il terminale **Gate 2**, osservando il corpo del **mosfet** dal lato in cui è stampigliata la sigla **BF.964** (vedi fig.9 a sinistra), si trova in **alto**;
- il terminale **Source** guardando il corpo del **mosfet** sempre dal lato in cui è riportata la sigla **BF.964** è posizionato in **basso**. Questo terminale si riconosce anche per la presenza di una piccola **tacca sporgente** (vedi fig.9).

Il mosfet **MFT1** va collocato in modo da poter leggere sul suo corpo la scritta **BF.964** (vedi fig.10), mentre prima di saldare i terminali del mosfet **MFT2**, lo dovrete capovolgere in modo che non si veda la sigla impressa sul suo corpo; vi accorgerete così che il suo terminale **Source** è posizionato in **alto**, il terminale **Gate 2** in **basso** e il terminale più lungo, che è il **Drain**, a **destra** in prossimità del condensatore ceramico **C14** (vedi fig.10).

Importante: *se non rispetterete queste indicazioni il circuito* ***non*** *funzionerà, nel qual caso potrete inviarcelo in riparazione al nostro indirizzo di* ***Bologna***.

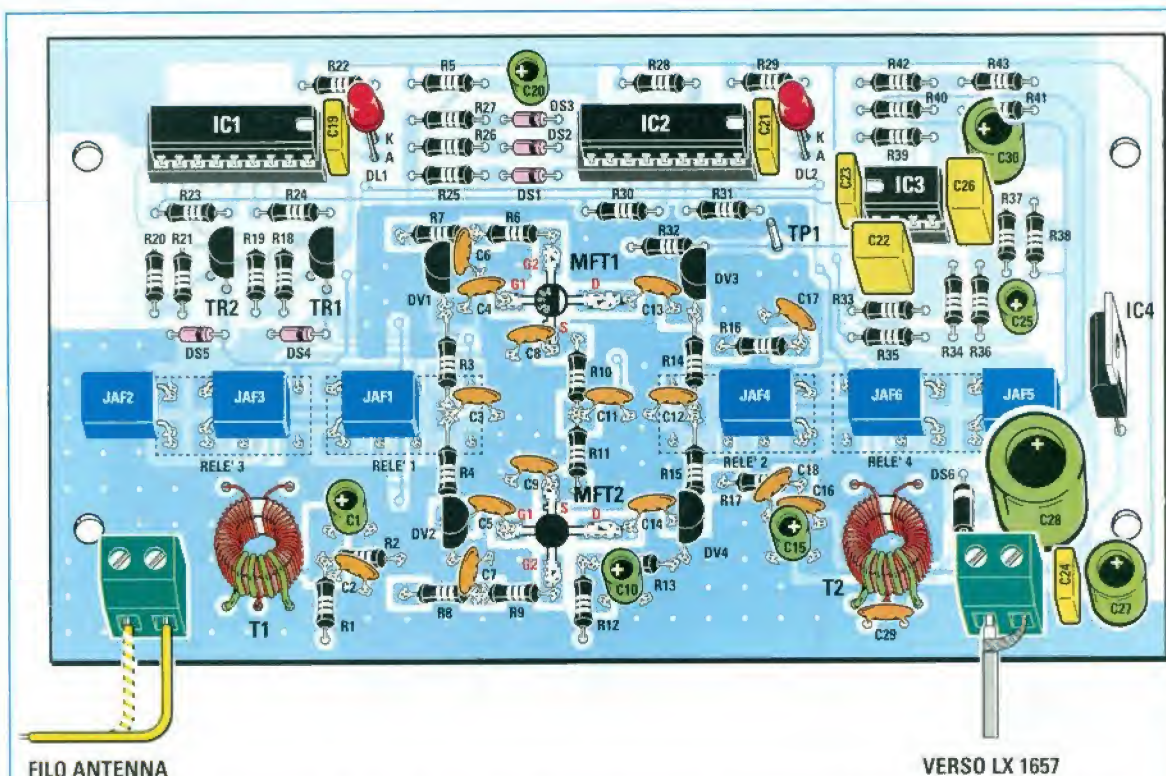


Fig.10 Schema pratico di montaggio del Preamplificatore d'antenna LX.1656. Come riportato nell'articolo, molti terminali di vari componenti vanno direttamente saldati sulla pista di rame superiore che ricopre il circuito stampato.
Alla morsettiera a due poli posta a sinistra collegherete lo spezzone da utilizzare come antenna, mentre alla morsettiera di destra collegherete il cavo coassiale utilizzato per la discesa TV proveniente dalla Centralina di controllo LX.1657 (vedi fig.17), non dimenticando di collegare la sua calza di schermo nel foro di destra della morsettiera.



Fig.11 Il Preamplificatore d'antennna LX.1656 andrà inserito nel mobile plastico siglato MTK13.04 provvisto di un coperchio plastico ad incasso, per evitare che la pioggia o la neve possano penetrare al suo interno. Questo mobile è completo di una zanca di fissaggio metallica per poterlo fissare su qualsiasi palo, anche quello di un'antenna TV (vedi fig.18). Nei fori presenti sul lato inferiore del mobile inserirete il filo dell'Antenna e quello del cavo coassiale.

Dopo aver saldato i **4 terminali** dei **mosfet** sulle piste del circuito stampato, potrete inserire tutti i **condensatori ceramici** e, come risulta ben evidente anche dalla foto di fig.8, molti dei loro terminali vanno saldati direttamente sulle **piste** in **rame** dopo averne opportunamente accorciati i terminali.

Per eseguire questa operazione vi necessita un saldatore con una punta **sottile**.

Proseguendo nel montaggio, potete inserire i **condensatori poliestere**, poi gli **elettrolitici**.

A proposito dei condensatori **C1-C10-C15** precisiamo che entrambi i loro **terminali** vanno direttamente saldati sulle piccole **piste** in **rame** poste sul circuito stampato, rispettando l'orientamento del segno + illustrato in fig.10.

Per semplificare l'operazione vi consigliamo di divaricare i terminali del condensatore elettrolitico, inclinandone poi il corpo in modo da poter appoggiare meglio sui due terminali le **punta** del saldatore e raddrizzandolo una volta completata l'operazione.

Ritornando al nostro circuito stampato di fig.10, vicino all'integrato **IC1** inserite il diodo led **DL1** e vicino all'integrato **IC2** inserite il diodo led **DL2**, rivolgendo verso il **basso** il loro terminale **più lungo** che è l'**A**nodo (vedi fig.15).

Potete quindi inserire in prossimità di **IC1** i due transistor plastici **TR1-TR2**, rivolgendo la **parte piatta** del loro corpo verso **destra**.
Come già potrete intuire, guardando lo schema elettrico di fig.3 questi transistor servono per eccitare la coppia dei relè **RL1-RL2** e **RL3-RL4**.

Dopo i transistor potete montare i quattro **diodi varicap** siglati **BB.509** che hanno un **corpo** identico a quello dei transistor plastici, con l'unica differenza che da essi fuoriescono **2** soli **terminali**.

Per **non** inserirli nel circuito stampato in modo errato osservate la fig.10 e qui noterete che la **parte piatta** dei diodi varicap **DV1-DV3** va rivolta verso **destra**, mentre la **parte piatta** dei diodi varicap **DV2-DV4** va rivolta verso **sinistra**.

Dal lato opposto del circuito stampato dovete inserire i **quattro relè**, dopodichè capovolgete nuovamente il circuito stampato per saldare i terminali delle impedenze siglate **JAF1 - JAF2 - JAF3 - JAF4 - JAF5 - JAF6**.

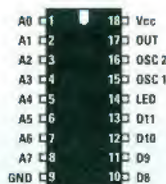


Fig.12 Di lato, le connessioni dell'integrato siglato HT.6014 e sotto lo schema a blocchi interno dello stesso integrato.

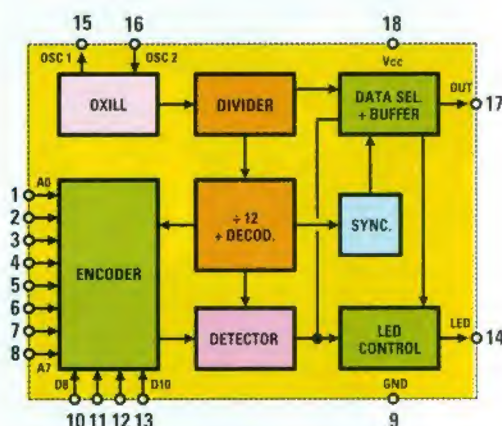
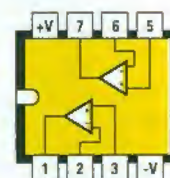


Fig.13 Connessioni viste da sopra dell'integrato siglato LM.358 utilizzato nel kit del Preamplificatore.



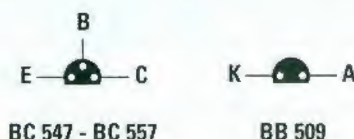


Fig.14 Connessioni viste da sotto del transistor npn BC.547, del pnp BC.557 e del diodo varicap tipo BB.509.

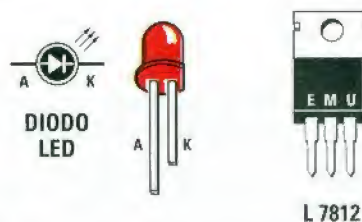


Fig.15 Il terminale più lungo dei diodi led è l'Anodo e il più corto il Katodo. Di fianco, l'integrato L.7812 visto frontalmente.

Fig.16 Foto della Centralina di comando siglata LX.1657 già fissata all'interno del mobile plastico. Il trimmer R3 posto in serie al potenziometro R1 (vedi fig.2) serve per variare il valore di tensione sui diodi Varicap, quindi a correggere la frequenza di sintonia.



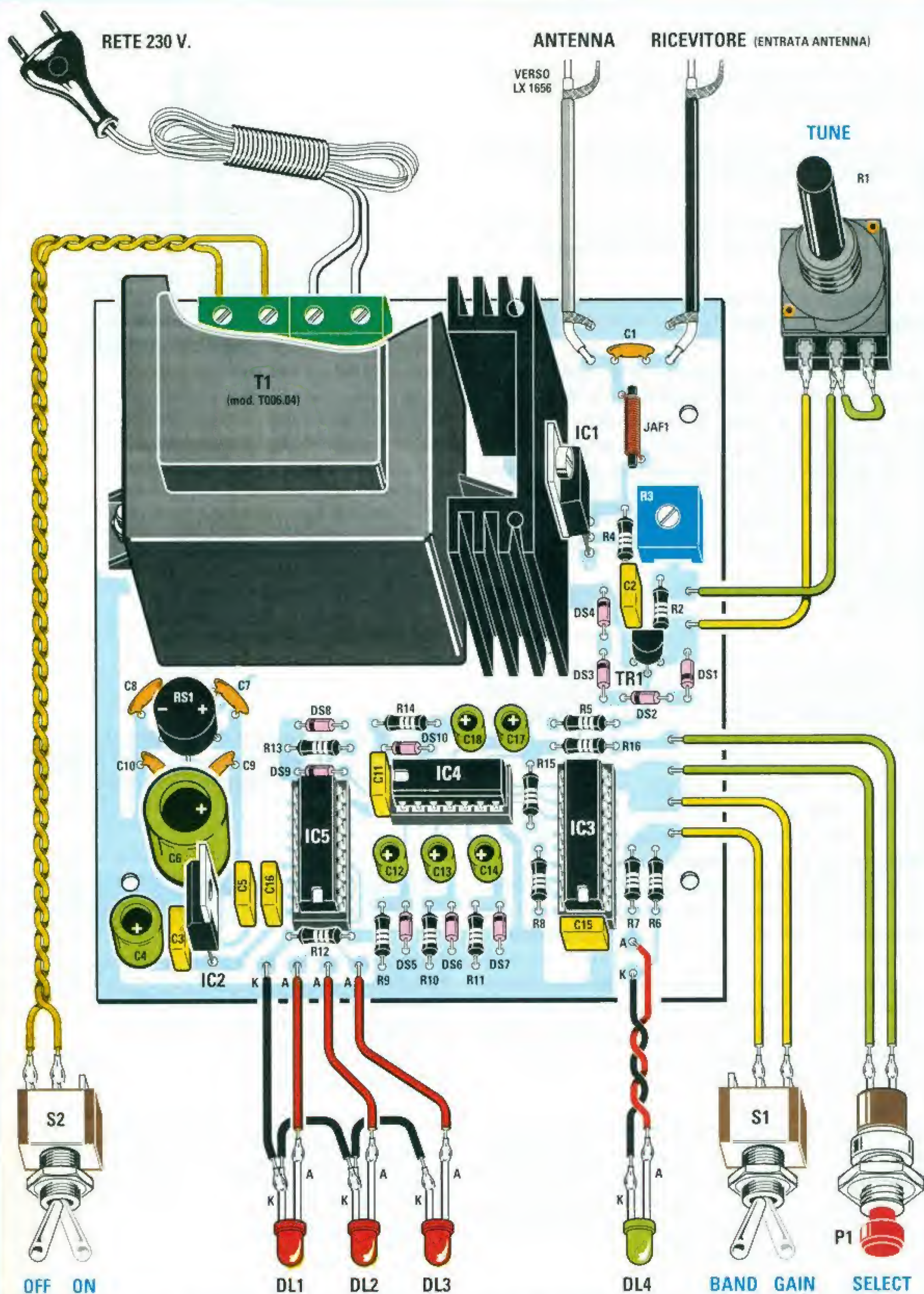


Fig.17 Schema pratico di montaggio della Centralina di comando LX.1657. Il circuito stampato che vi forniremo risulta completo di disegno serigrafico e di vernice antiossidante.

Sul corpo delle impedenze da **22 microhenry** siglate **JAF1-JAF4** è riportato il valore **22**.

Sul corpo delle impedenze da **2,2 microhenry** siglate **JAF2-JAF5** è riportato il valore **2.2**.

Sul corpo delle impedenze da **0,82 microhenry** siglate **JAF3** e **JAF6** è riportato il valore **0.82**.

Potete lasciare queste impedenze in posizione **verticale** oppure piegarle in senso **orizzontale**.

Per completare il montaggio dovete inserire i due **nuclei toroidali** siglati **T1-T2**.

Come potete notare osservando il disegno di fig.4, sopra la bobina **L1** che vi forniamo già avvolta dovrete avvolgere **4 spire** di filo flessibile isolato in plastica siglate **L2**, dopodichè dovrete saldare il terminale d'**inizio** e quello di **fine** dell'avvolgimento **L1** nei due fori posti in alto sul circuito stampato, l'avvolgimento **centrale** nel foro posto in basso e, ai suoi lati, i terminali d'**inizio** e **fine** avvolgimento **L2** (vedi fig.10).
Seguite quindi lo stesso procedimento per l'avvolgimento **T2**.

A questo punto, in corrispondenza del lato destro del circuito stampato potete inserire l'integrato **stabilizzatore IC4**, rivolgendo il suo lato **metallico** verso l'esterno come indicato in fig.10.

Come ultimi componenti dovete montare, a **sinistra**, la morsettiera a **2 poli** che vi servirà per fissare il filo che utilizzerete come **antenna**, mentre a **destra** montate una seconda morsettiera sempre a **2 poli**, che utilizzerete per fissare il **cavo coassiale** che parte dalla **centralina**, ricordando che il **filo** di **schermo** di questo cavo va inserito a **destra**.

A questo punto non vi rimane che innestare nei rispettivi zoccoli i **3 integrati**, rivolgendo verso **destra** la tacca di riferimento a **U** presente sul corpo di **IC1-IC2** e verso **sinistra** quella dell'integrato più piccolo siglato **IC3** (vedi fig.10).

Il circuito andrà poi collocato all'interno del contenitore plastico previsto utilizzando i **distanziatori plastici autoadesivi** e questo andrà fissato su un qualsiasi palo o ringhiera, stendendo il filo utilizzato come **antenna** sia in posizione **orizzontale** che **verticale** oppure anche **inclinata**.

Facciamo presente che lo speciale contenitore plastico utilizzato serve ad evitare che l'acqua piovana penetri al suo interno (vedi fig.11) danneggiando il circuito.



Fig.18 Il mobile del Preamplificatore (vedi fig.11) è corredato della zanca di fissaggio che permette di fissarlo ad un palo.

REALIZZAZIONE PRATICA della CENTRALINA di CONTROLLO

Dopo aver completato il **preamplificatore** d'**antenna** potete prendere il secondo circuito stampato siglato **LX.1657** sul quale dovete montare tutti i componenti seguendo il disegno di fig.17.
Vi possiamo già anticipare che il montaggio di questo circuito risulta più semplice del precedente.

Come prima operazione saldate i piedini degli zoccoli **IC3-IC4-IC5** e, subito dopo, i **10 diodi** con corpo in **vetro** siglati da **DS1** a **DS10**, orientando il lato del loro corpo contornato da una sottile **fascia nera** come evidenziato nello schema pratico riprodotto in fig.17.

Completata questa operazione potete proseguire inserendo il **trimmer R3** e tutte le **resistenze**, verificandone il valore ohmico indicato dalle **fasce** in **colore** presenti sul loro corpo.

Proseguendo nel montaggio inserite i **condensatori poliestere**, poi gli **elettrolitici** rispettando la polarità **+/–** dei loro terminali.

A questo punto potete inserire il transistor **TR1**, rivolgendo la **parte piatta** del suo corpo verso il **trimmer R3** e, in basso, sul lato sinistro, inserite l'integrato stabilizzatore **IC2**, un **L.7812**, orientando verso destra la parte **metallica** del suo corpo.

L'integrato stabilizzatore **L.7805** siglato **IC1** andrà fissato appoggiando il lato **metallico** del suo corpo sull'aletta di **raffreddamento** visibile sulla destra del trasformatore **T1**.

Per completare il montaggio dovete inserire il **ponte** raddrizzatore **RS1** facendo attenzione a non invertirne i due terminali **+/–**.

Prima di fissare sul circuito stampato il trasformatore di alimentazione **T1**, conviene inserire le **morsettiere** a **2 poli** che vi serviranno per il **cordone** di **rete** e l'interruttore di accensione **S2**.

Completata anche questa operazione, inserite gli **integrati** nei rispettivi **zoccoli** orientando la tacca di riferimento a forma di **U** presente su un solo lato del loro corpo come visibile in fig.17.

I rimanenti componenti andranno fissati sul **pannello anteriore** del mobile che vi forniremo già forato e serigrafato (vedi fig.16).

Nel **pannello posteriore** potete inserire il **cavetto coassiale** proveniente dal **preamplificatore** d'**antenna** che abbiamo indicato "**verso LX.1656**" e quello da collegare "**verso l'entrata Antenna del ricevitore**".
Sul **pannello posteriore** potreste anche applicare due connettori **BNC** o **PL** per cavo coassiale, ma non sappiamo fino a che punto possa essere vantaggioso praticare due grossi fori per alloggiare questi connettori.

Prima di applicare sul pannello frontale il potenziometro **Tune** della sintonia siglato **R1**, consigliamo di montare i **supporti cromati** per i **diodi led** e di collegare i loro terminali ai quattro capifilo presenti sotto l'integrato **IC5**.
Inoltre vi ricordiamo che il terminale più **lungo** di questi diodi led è l'**A**nodo e il più **corto** è il **K**atodo (vedi fig.15) e che tale polarità va rispettata scrupolosamente.

Il circuito stampato va quindi fissato sul piano del mobile plastico con quattro viti autofilettanti e infine chiuso con il suo coperchio (vedi fig.16).

Per eseguire il collaudo di questo progetto vi conviene fissare il **preamplificatore** sul palo di un supporto per antenna **TV** posto sul tetto della casa, oppure sul davanzale di una finestra o sulla ringhiera di una terrazza, dopodichè potrete controllare le funzioni del **deviatore S1** e quelle del **pulsante P1**, collegati ai capifilo presenti sul lato destro dello stampato, e vedere quali **diodi led** si accendono sul pannello.

I **cavetti coassiali** che partono dai terminali posti vicino al condensatore **C1** verranno fatti uscire da **due fori** che avrete preventivamente praticato sul pannello posteriore del mobile.

Non dimenticate di collegare la **calza schermata** di questi cavetti coassiali direttamente ai terminali di **massa** presenti in prossimità del margine superiore dello stampato.

Se qualche vostro amico notando che questo **preamplificatore** vi consente di captare segnali che prima non riuscivate ad udire, decidesse di **autocostruirselo**, consigliategli di farlo in tempi brevi: le Case Costruttrici, infatti, mettono periodicamente **fuori produzione** i componenti poco richiesti dalle **Industrie** e quindi anche le nostre scorte, sufficienti per soddisfare le vostre esigenze per **4-5 anni**, inevitabilmente si esauriranno.

COSTO di REALIZZAZIONE

Costo di tutti i componenti necessari per realizzare lo stadio **preamplificatore** d'**antenna LX.1656** (vedi figg.8-10), compresi il circuito stampato, i **4** relè, il mobile plastico **MTK13.04** provvisto di zanca di fissaggio
Euro 70,00

Costo di tutti i componenti necessari per realizzare lo stadio **centralina** siglato **LX.1657** (vedi figg.16-17), compresi il circuito stampato, il trasformatore di alimentazione **T006.04**, il mobile plastico **MO.1657**
Euro 45,00

Costo del solo stampato **LX.1656** **Euro 9,70**
Costo del solo stampato **LX.1657** **Euro 8,30**

I prezzi sopraindicati sono comprensivi di **IVA**, ma **non** delle spese postali di spedizione a domicilio.



LA BELLEZZA si

L'accumulo localizzato di adipe in alcune parti del corpo, meglio conosciuto con il nome di cellulite, è il nemico numero uno delle donne, che sarebbero disposte a qualsiasi cosa pur di sconfiggerlo. La tecnica che viene oggi utilizzata con maggior successo nei centri di estetica è quella del massaggio ad ultrasuoni, che consente di ottenere buoni risultati sia nella cura che nella prevenzione di questo inestetismo. Il generatore di ultrasuoni a 3 Megahertz che presentiamo in questo articolo consentirà a chiunque di usufruire ad un costo davvero contenuto di questa recentissima metodica estetica.

Quando abbiamo presentato sulla rivista **N.224** il nostro **generatore** ad **ultrasuoni** a **1 Megahertz**, destinato all'uso terapeutico, abbiamo accennato al fatto che gli ultrasuoni vengono oggi utilizzati con notevole successo anche in campo **cosmetico**, per sconfiggere alcuni diffusi **inestetismi**, come la presenza di **adiposità localizzata**, più comunemente nota con il nome di **cellulite**.

La tecnica che viene impiegata nei centri di estetica prevede l'utilizzo di **generatori** di **ultrasuoni** a **3 Megahertz**, perché, a differenza di quelli ad **1 MHz**, consentono di trattare con efficacia la parte più **superficiale** del corpo, cioè proprio quella che interessa in campo **cosmetico**.

Il principio di funzionamento degli **ultrasuoni** è am-

piamente conosciuto.
Quando una serie di **onde ultrasoniche** si propaga attraverso il corpo umano, produce nei tessuti che attraversa rapidissime **contrazioni** e **dilatazioni** intervallate tra loro, la cui energia dipende dalla **densità** del mezzo attraversato e dalla loro **frequenza**.
Questa azione meccanica ad altissima velocità si traduce in un **massaggio** estremamente efficace, in grado di raggiungere anche i componenti più **microscopici** del tessuto irradiato.

A differenza del normale massaggio, infatti, che muove **lentamente** una **intera massa** muscolare, il massaggio ultrasonico risulta assai più penetrante, perché è in grado di muovere **velocemente** parti anche molto **piccole** del nostro corpo come le **cellule**.

Questo "scuotimento" del tessuto fin nella sua più intima compagine facilita il movimento dei **liquidi interstiziali**, cioè di quei liquidi che infiltrano il tessuto tra una cellula e l'altra, rendendone più facile l'eliminazione tramite i meccanismi di riassorbimento presenti nel corpo e riducendo in questo modo il fenomeno della **ritenzione idrica**.

Oltre all'azione **meccanica** gli ultrasuoni esercitano un'altra importantissima funzione, perché cedono al tessuto che attraversano una parte della loro energia, che viene trasformata in **calore**.

Il calore ha una particolarità notevole che è quella di contribuire a migliorare il **microcircolo**, cioè la **circolazione sanguigna** dei vasi capillari periferici.

E poiché una causa della cellulite sembra doversi ricondurre in parte proprio ad una **alterazione** del **microcircolo**, ecco spiegato come gli ultrasuoni siano in grado di svolgere un ruolo utile nel trattamento di questa affezione.
L'azione degli ultrasuoni, tuttavia, non si limita a questo, perché il movimento rapido al quale sono sottoposte le cellule determina al loro interno anche alcune **modificazioni chimiche**, che si traducono in una variazione del **ph** e della **permeabilità** della membrana, favorendo l'eliminazione delle **tossine** e producendo un'azione **antibatterica**.

IL PREGIO del nostro GENERATORE

In campo estetico può accadere di dover trattare **contemporaneamente** ed in modo completamente **distinto** più di un **inestetismo** su uno stesso paziente. Questo comporta che il generatore ad ultrasuoni sia dotato di **diversi canali**, ognuno dei quali viene utilizzato per trattare una **diversa parte** del corpo.

In questo modo un canale potrà essere utilizzato per eseguire il trattamento sulle **cosce**, un altro per i **glutei**, un altro ancora per l'**addome** e via dicendo.

Inoltre, poiché un inestetismo può assumere forme diverse sulla stessa persona, potrebbe capitare che per risolvere un problema di piccola entità sulle cosce, sia sufficiente effettuare una applicazione al **30%** di potenza, mentre in un'altra parte del corpo,

perfeziona a ... 3 MHz



Fig.1 Una caratteristica fondamentale degli ultrasuoni è quella di generare nei tessuti del corpo umano un massaggio altamente penetrante, in grado di metterne in movimento anche i più microscopici costituenti, e cioè le cellule. Questa proprietà viene sfruttata con successo in campo estetico perché consente di ridurre in modo significativo l'eccessivo accumulo di grasso sottocutaneo, meglio conosciuto col nome di cellulite.

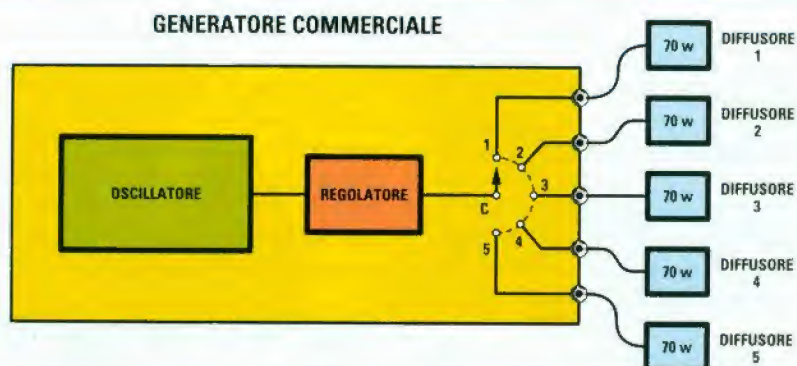


Fig.2 I generatori normalmente presenti in commercio non consentono di effettuare trattamenti differenziati sulle diverse parti del corpo, perché sono costituiti da un unico oscillatore, che viene ripartito in egual misura su tutti i diffusori. In questo modo tutte le parti del corpo devono essere sottoposte allo stesso trattamento.

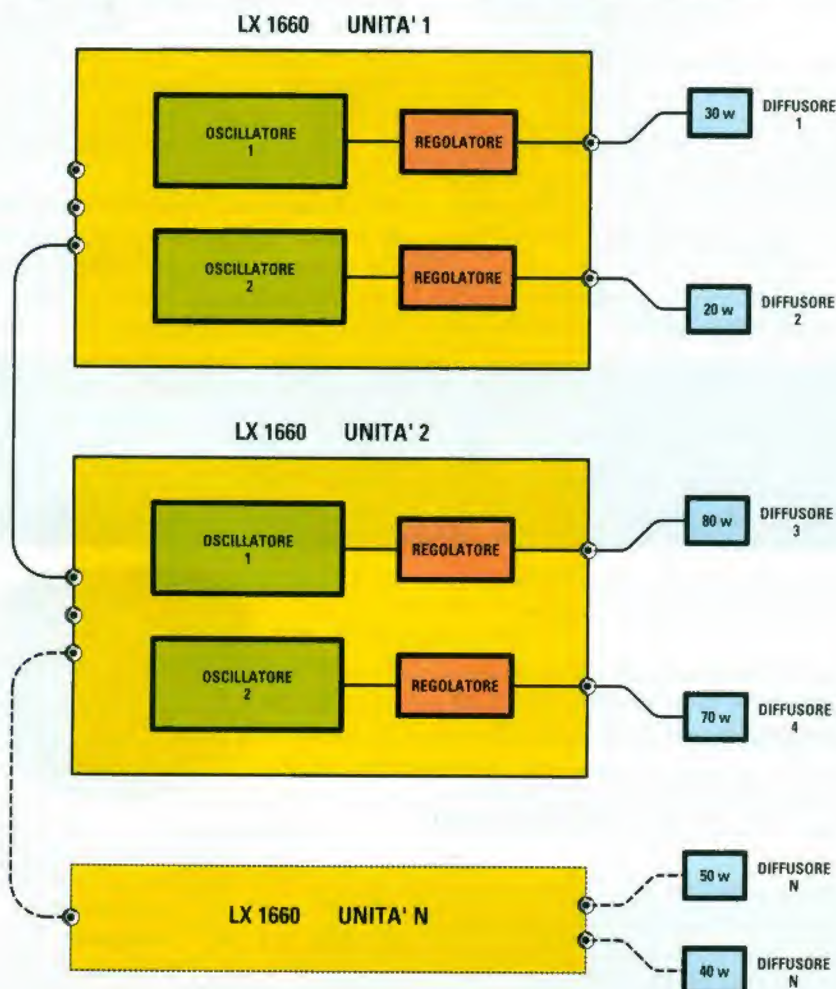


Fig.3 Il nostro generatore, è invece dotato di due oscillatori assolutamente indipendenti, che consentono di trattare contemporaneamente due punti del corpo in modo completamene diverso tra loro.
Abbinando più generatori LX.1660 collegati tra loro in cascata, come rappresentato in figura, è possibile espandere a volontà il numero dei punti trattati.

ad esempio i fianchi, sia necessario applicare una potenza superiore, ad esempio del **60%**.

Per trattare in modo adeguato ognuna di queste situazioni, il generatore ad ultrasuoni dovrebbe disporre di tanti canali perfettamente **indipendenti** l'uno dall'altro.

Questa soluzione risulta però costosa, perché ad ogni canale dovrebbe corrispondere un **circuito oscillatore autonomo**, cosicché se volessimo utilizzare gli ultrasuoni ad esempio su **otto** diversi **punti** del corpo, dovremmo avere a disposizione un generatore dotato di **otto** distinti **circuiti oscillatori**.

Per ovviare a questo inconveniente, la maggior parte dei generatori presenti in commercio utilizza un semplice stratagemma, che consiste nell'abbinare un **unico oscillatore** ad un circuito che provvede a **distribuire alternativamente** il segnale ultrasonico ai diversi canali per un certo **intervallo** di **tempo** (vedi fig.2).

Così, ad esempio, il segnale a **3 MHz** sarà presente per la durata di **1 secondo** sul **canale 1**, poi per il **secondo successivo** sul **canale 2**, poi per un **altro secondo** sul **canale 3**, e così via in rapida successione fino al canale **numero 5**, per poi ricominciare di nuovo dal canale **numero 1**.

Questa distribuzione **alternata** del **segnale ultrasonico** consente di far risparmiare al produttore sul costo dell'oscillatore ma **non** permette di trattare due punti del corpo con due **diversi** livelli di potenza degli ultrasuoni.

Così se dovete eseguire un trattamento al **100%** di potenza sui glutei e al **25%** sui fianchi, vi dovrete accontentare di un valore di compromesso tra queste due esigenze, posizionando magari la regolazione di entrambi sul valore del **50%**.

Per ovviare a questi inconvenienti abbiamo adottato nel progetto del nostro generatore ad ultrasuoni un **microprocessore del tipo ST7**.

Siamo stati in grado così di realizzare ad un **costo molto contenuto** un generatore veramente unico nel suo genere perché dotato di **due canali** completamene **indipendenti**, che fanno capo a **due distinti** circuiti **oscillatori** (vedi fig.3).

In questo modo è possibile programmare ad esempio sul **canale 1** una applicazione in modo **continuo** della durata di **15 minuti**, con **intensità** del **50%** e contemporaneamente sul **canale 2** una applicazione in modo **pulsato** della durata di **25 minuti**, con una **intensità** pari al **75%**.

Nel paragrafo che segue vi spiegheremo come, abbinando diversi generatori, sarete in grado di eseguire sullo stesso paziente **trattamenti personalizzati** fino ad oggi impensabili con i generatori disponibili in commercio.



Fig.4 In figura è riprodotto il generatore di ultrasuoni a 3 MHz completo dell'alimentatore esterno a norme CE EN61-558, di due diffusori e della fascia applicativa in tessuto.

Come utilizzare PIÙ GENERATORI in CASCATA

Per sfruttare l'opportunità di trattare molti punti di uno stesso paziente in modo assolutamente indipendente l'uno dall'altro, abbiamo previsto la possibilità di collegare più generatori in **cascata**.
In questo modo, nel caso si desideri, per esempio, trattare contemporaneamente **8 diversi punti** del corpo sullo stesso paziente è possibile utilizzare **4 generatori** collegandoli tra loro come rappresentato in fig.5.

Sul pannello posteriore di ciascun generatore sono presenti tre **connettori** di tipo **jack** contraddistinti dalla dicitura **OUTPUT**, **REM** e **INPUT** (vedi fig.24).

Per utilizzarli in cascata il connettore Jack contraddistinto dalla dicitura **OUTPUT** di ciascun generatore andrà collegato tramite un cavetto standard **Jack stereo** al connettore **Jack** siglato **INPUT** del generatore successivo, e così via fino ad arrivare all'ultimo generatore della serie.

A questo punto ciascun generatore continuerà ad essere programmabile in modo completamente indipendente dagli altri, sia per quanto riguarda la scelta del **modo** del trattamento, **continuo** oppure **pulsato**, sia per quanto riguarda la **durata** e l'**intensità** della applicazione.

L'unica differenza consiste nel fatto che in questo caso sarà sufficiente premere il pulsante **START** di uno qualsiasi di essi per attivarli tutti insieme **contemporaneamente**.

In questa configurazione ciascun generatore eseguirà il trattamento per il tempo programmato, dopodiché si metterà in stato di **Pausa**, mentre i restanti generatori continueranno a funzionare per il tempo prestabilito, portando a termine i trattamenti programmati per ciascun canale.

Il connettore **REM** presente sul pannello posteriore andrà collegato al **pulsante** di **emergenza** (**remote**), che consente al paziente di arrestare immediatamente il funzionamento del generatore qualora se ne presenti la necessità.

Nel caso si utilizzino più generatori collegati tra loro in cascata, sarà sufficiente collegare **un solo** pulsante di emergenza per arrestare contemporaneamente tutti i generatori.

Il modo CONTINUO e il modo PULSATO

Il massaggio ad ultrasuoni può essere effettuato in due modi e cioè in modo **continuo** oppure in modo **pulsato**.
In modo **continuo**, il segnale a **3 MHz** viene applicato **senza interruzione** al trasduttore per tutta la durata del trattamento (vedi fig.6).



Fig.5 Nell'esempio riportato in figura abbiamo rappresentato i pannelli posteriori di quattro generatori LX.1660 collegati tra loro in cascata. Per realizzare questa configurazione dovrete collegare con un cavetto standard jack stereo da 3 mm, il connettore contraddistinto dalla sigla OUTPUT di ciascun generatore al connettore contraddistinto dalla sigla INPUT del generatore successivo. Il pulsante di "Remote" fornito insieme al kit consente di interrompere in qualsiasi momento la sessione, posizionando tutti i generatori nello stato di Pause e va collegato ad uno qualunque dei connettori contrassegnati dalla dicitura Remote.

In modo **pulsato** il segnale è formato da una successione di cicli della durata di **1 secondo**, ognuno dei quali è formato da un tempo di **emissione** di segnale (**T ON**) seguito da un tempo di **pausa** (**T OFF**) come potete vedere nelle figg.7-8-9.

A seconda del rapporto tra il **tempo** in cui il segnale viene **attivato** (**T ON**) ed il **tempo** di durata della **pausa** (**T OFF**) potremo avere **tre** configurazioni, e cioè:

- pulsato High (75 %) nel quale il segnale viene applicato per una durata pari al **75%** del ciclo, seguito da una pausa del **25%** (vedi fig.7);

- pulsato Mid (50%) nel quale il segnale e la pausa hanno la **stessa** durata (vedi fig.8);

- pulsato Low (25%) nel quale il segnale viene applicato per un tempo pari al **25%** del ciclo, seguito da una pausa di durata pari al **75%** (vedi fig.9).

La prima cosa che occorre tenere presente è che in modo **continuo** non è consigliato sostare con il trasduttore sulla parte del corpo da trattare, perchè la temperatura potrebbe raggiungere un livello **eccessivo**.

Per questo motivo, per lavorare in modo **continuo** occorre **sempre** eseguire un movimento di **massaggio rotatorio** con ampi movimenti circolari sulla parte del corpo che si vuole trattare, come indicato in fig.30, facendo attenzione a non sostare troppo su una zona, in modo da ripartire uniformemente il calore generato dagli ultrasuoni.

Il massaggio rotatorio abbinato al modo continuo risulta utile quando si desidera trattare una superficie abbastanza **ampia** di epidermide.

Nel modo **pulsato**, invece, essendo già prevista una pausa tra un treno di impulsi e l'altro, il potere riscaldante degli ultrasuoni risulta **inferiore**.
In questo caso non è più necessario effettuare il massaggio per distribuire il calore in eccesso, ma il trasduttore può essere mantenuto **fermo** sulla parte del corpo da trattare, trattenendolo mediante una fascia come indicato in fig.29.

CONTROINDICAZIONI

Prima di sottoporvi al trattamento con gli ultrasuoni vi raccomandiamo di interpellare sempre il vostro **medico**, che potrà valutare se e come praticarlo, tenendo presente alcune **controindicazioni** che elenchiamo di seguito e che vi raccomandiamo di leggere con attenzione.

modo CONTINUO



Fig.6 Quando il generatore funziona in modo CONTINUO il segnale a 3 MHz viene applicato al diffusore senza interruzioni per tutta la durata del ciclo. In questo modo di funzionamento, tutta la potenza indicata sul display viene trasferita al diffusore.

modo PULSATO

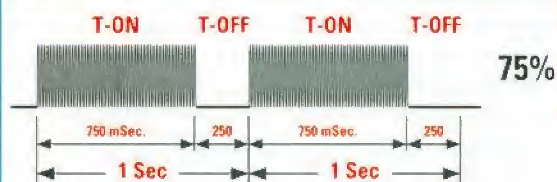


Fig.7 Nel funzionamento in modo Pulsato HIGH il segnale a 3 MHz viene applicato al diffusore per un tempo di 750 millisecondi, alternandolo ad una pausa di 250 millisecondi. La potenza così applicata al diffusore risulta pari al 75% di quella indicata dal display.

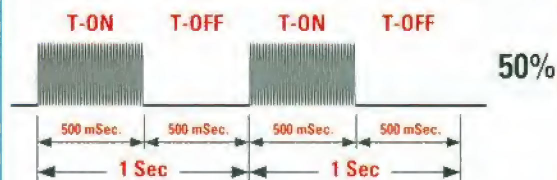


Fig.8 Nel modo Pulsato MID il segnale viene applicato al trasduttore per una durata di 500 millisecondi, seguiti da una uguale pausa di 500 millisecondi. La potenza realmente applicata al diffusore risulta perciò la metà di quella indicata dal display.

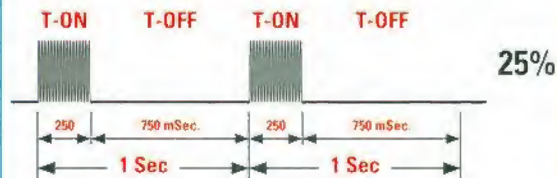


Fig.9 Nel modo Pulsato LOW, invece, il segnale a 3 MHz viene applicato al diffusore per un tempo della durata di 250 millisecondi a cui segue una pausa di 750 millisecondi. La potenza applicata al diffusore risulta così pari al 25% della potenza indicata dal display.

Gli ultrasuoni **non possono** essere usati in alcune zone del corpo, ad esempio sul **petto** in corrispondenza della **regione cardiaca**, e nemmeno in corrispondenza della **regione ovarica** e della zona **genitale maschile**.

Non devono essere utilizzati assolutamente in prossimità degli **occhi** e nella regione del **capo**.

Non devono essere sottoposte al trattamento con ultrasuoni le donne che si trovano in stato di **gravidanza**, in periodo **mestruale**, oppure le donne che utilizzano dispositivi di **contraccezione intrauterini** (**IUD**).

Il trattamento ad ultrasuoni **non può** essere praticato nei portatori di **pace-maker**, **protesi metalliche** e **bioprotesi elettroniche** e **nemmeno** in presenza di:

- **gravi problemi circolatori**, **vene varicose**, o altre patologie venose come **tromboflebiti**;
- **malattie cardiache**, **ipertensione**, **ictus**;
- **tumori**;
- **emorragie interne**, **processi flogistici acuti**, **angioma**, **alterazioni della sensibilità cutanea**, **herpes zoster**, **eritemi**, **orticaria** e **dermatiti**.

Va ricordato, come sempre, che durante il trattamento **non** dovete avvertire alcuna **sensazione** di **bruciore**, perché questo significa che state utilizzando una **potenza eccessiva**.

SCHEMA ELETTRICO

Come potete notare osservando lo schema di fig.10, anche per il generatore ad ultrasuoni a **3 MHz** abbiamo adottato lo stesso **trasformatore toroidale** esterno che già avevamo previsto sul generatore a **1 MHz**.
Questo trasformatore eroga sul suo secondario una tensione alternata di **25 Volt** con una corrente di **2 Ampere** circa.
Il trasformatore è già dotato dell'interruttore di accensione ed essendo provvisto di **doppio isolamento**, ha il vantaggio di non richiedere **messa a terra**, come previsto dalla normativa **CE EN61-558** sulla sicurezza.

La tensione alternata prelevata dal trasformatore viene inviata al **ponte** di **diodi RS1**, che provvede a raddrizzarla e ad inviarla al **condensatore elettrolitico** di livellamento **C5**.

Sul condensatore si ottiene una tensione continua pari a circa **34 volt**, che viene utilizzata per alimentare direttamente i due **oscillatori** a **3 MHz**.

La stessa tensione viene poi inviata al regolatore **LM317** siglato **IC1**, che consente di ricavare i **5 Volt** necessari per alimentare il **display** ed il **microprocessore**.

La tensione erogata dal trasformatore toroidale viene anche inviata al **diodo** raddrizzatore **DS1**, vedi fig.10, che, insieme alle resistenze limitatrici di corrente **R1** ed **R2**, fornisce la tensione per la retroilluminazione del **display**.

Il circuito è formato essenzialmente da tre blocchi è cioè dai **2 circuiti oscillatori**, dal **microprocessore** e dal **display**.

I due **circuiti oscillatori** a **3 MHz** sono perfettamente simmetrici e pertanto ne descriveremo per semplicità uno soltanto e cioè quello relativo al **canale CH1**.
Il cuore del generatore è costituito dal **transistor NPN** tipo **D44C8** siglato **TR2**.

Come potete notare il quarzo contenuto all'interno del trasduttore risulta collegato in serie tra l'**emettitore** del transistor **TR2** e la **massa**.

I valori dei due condensatori **C26** e **C27** e della resistenza **R22** sono calcolati in modo che il circuito possa oscillare alla frequenza propria del quarzo, e cioè **3 MHz**.

Variando la **corrente** iniettata nella **base** del transistor **TR2** tramite il **potenziometro** lineare **R21** da **10.000 ohm**, è possibile variare la tensione ai capi del quarzo e di conseguenza la **potenza** erogata dal trasduttore.

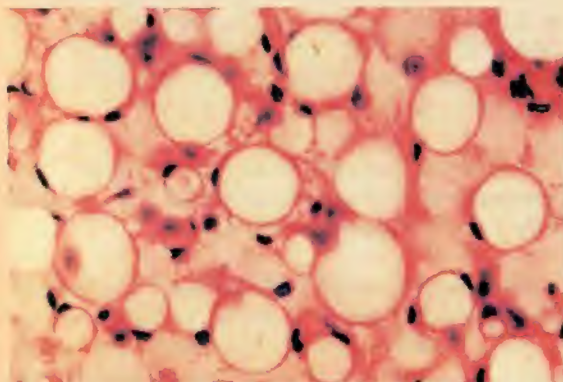
Il potenziometro lineare **R18** da **10.000 ohm**, che risulta montato coassialmente al **potenziometro R21**, consente al microprocessore di misurare il valore della **potenza** erogata, che viene costantemente visualizzato sul display.

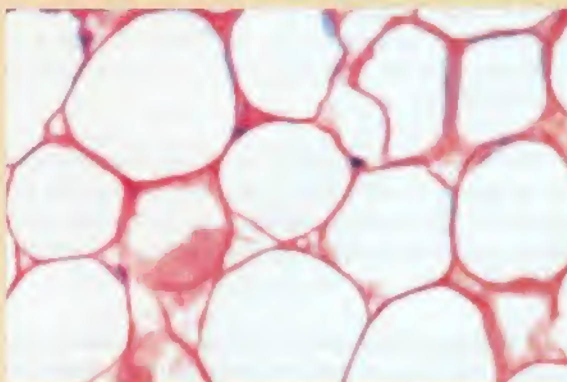
Sul piedino **14** di **IC2** è inoltre presente il segnale **PWM** che viene generato per realizzare i **4** diversi modi di funzionamento del generatore, e cioè il modo **Continuo** ed il modo **Pulsato High**, **Mid** e **Low**.
Quando sul piedino **14** di **IC1** è presente un **livello logico 0 continuo**, il transistor **BC547** siglato **TR3** risulta **interdetto**.

In questo modo l'oscillatore è libero di funzionare in modo **Continuo**, erogando costantemente sul trasduttore la frequenza di **3 MHz**.

Gli ULTRASUONI e la CELLULITE

*E' noto che la **cellulite** rappresenta uno dei crucci che maggiormente impensieriscono le donne di oggi, un problema abbastanza diffuso e al quale non sono immuni neppure le giovani generazioni.*
*Per comprendere il ruolo che svolgono gli **ultrasuoni** nella cura di questo inestetismo, dobbiamo prima spiegare in poche parole il meccanismo biologico che sta alla base di questo fenomeno.*
*La prima cosa che occorre precisare è che non si deve confondere il normale **accumulo** di **grasso** con la **cellulite**.*
*Un certo accumulo di **cellule adipose** nel tessuto sottocutaneo, infatti, non solo è normale ma assolutamente **necessario** (vedi figura in basso) perché, come tutti sanno, i grassi funzionano da **deposito** di energia per l'organismo, che provvede ad attingervi ogniqualvolta ne sente la necessità.*
*In condizioni normali questo strato adiposo vive in armonia con il tessuto circostante con il quale mantiene un regolare scambio a livello **microcircolatorio**.*
*Quando il **microcircolo**, cioè la circolazione di sangue attraverso la fittissima rete di vasi capillari che si estende in tutto il corpo e che permette gli **scambi nutritivi** e l'apporto di **ossigeno** alle cellule, non funziona più come dovrebbe, la riserva di grasso presente nel derma diventa più difficile da utilizzare da parte dell'organismo e tende ad **accumularsi** progressivamente, **comprimendo** i vasi capillari.*
*Questa azione di compressione provoca un peggioramento della circolazione ed un **trasudamento** di **plasma** dalle pareti dei capillari.*
*Il plasma che fuoriesce tende ad infiltrarsi tra le cellule, provocando col passare del tempo una **infiammazione** del tessuto adiposo.*
*Si instaura così un vero e proprio circolo vizioso perché i capillari vengono ulteriormente compressi, mentre il **drenaggio** dei **liquidi** dai tessuti risulta via via sempre più difficoltoso, alimentando quella che diventa una vera e propria patologia.*





*In queste condizioni si arriva ad una progressiva degenerazione del tessuto adiposo passando da un aspetto **edematoso** iniziale, che si presenta dapprima con **gonfiore** e senso di **pesantezza** alle gambe, ad uno stadio **fibroso** intermedio, che dà luogo alla formazione di **noduli adiposi** molto fini e ad una pelle dal caratteristico aspetto a "**buccia di arancia**", per arrivare infine all'ultima fase, che consiste in una **sclerosi** delle cellule adipose, che si riuniscono in ammassi consistenti, **dolenti** al tatto (vedi figura in alto).*
*Una cosa che occorre sottolineare è che per ottenere buoni risultati nella lotta contro la cellulite è molto importante intervenire quando ancora questo processo si trova allo stadio **iniziale**, perché in questo caso la **cellulite** risulta molto più **trattabile**.*
*E poiché le **cause** che concorrono alla formazione della cellulite sono molteplici, potendo derivare da fattori di **origine genetica**, da situazioni transitorie come una **malattia** o una **gravidanza**, da una **errata alimentazione** oppure da una vita troppo **sedentaria**, per effettuare una azione **preventiva** veramente efficace occorre intervenire su più fattori, adottando una **alimentazione** equilibrata, eliminando il **fumo** e svolgendo una regolare **attività fisica**.*
*A questo proposito vogliamo richiamare l'attenzione su un particolare spesso trascurato e cioè che un **dimagrimento eccessivo**, conseguente a diete sbagliate, può arrivare a sacrificare il tessuto muscolare diventando un fattore **favorevole** alla formazione della cellulite.*
*Tuttavia, anche se un miglioramento dello stile di vita è senz'altro di grande aiuto sia nella **prevenzione** che nel **trattamento** della cellulite, a volte tutto questo può non bastare, e diviene allora indispensabile ricorrere all'azione degli ultrasuoni.*

Se invece sul piedino **14** di **IC2** è presente un impulso formato da un **livello logico 0**, al quale segue un **livello logico 1**, avremo che il transistor **TR3** risulterà **interdetto** per la durata del **livello logico 0**, abilitando l'oscillatore, ed entrerà **in conduzione** per tutta la durata del **livello logico 1**, inibendo durante questo tempo il funzionamento dell'oscillatore.

In tal modo si realizza la funzione **Pulsato** del generatore, e variando la **durata** del **livello logico 0** e del **livello logico 1**, è possibile ottenere i tre diversi valori di **Pulsato** e cioè **High**, **Mid** e **Low**.

Il circuito è inoltre dotato di un controllo che verifica il corretto funzionamento sia del **trasduttore** che del **circuito oscillatore**.

Quando il **trasduttore** è regolarmente **collegato** al generatore ed il circuito **oscillatore** funziona correttamente, infatti, ai capi della **induttanza JAF1** è presente un segnale alternato che viene raddrizzato dal **diodo DS8**.
La tensione continua che si ottiene viene inviata al **piedino 27** del **microprocessore ST7** siglato **IC2**.

Quando invece il **quarzo** contenuto all'interno del trasduttore è **danneggiato**, oppure il trasduttore **non** risulta **collegato** al generatore, o quando ancora lo stadio **oscillatore non funziona** correttamente, ai capi della induttanza **JAF1** è presente una tensione **nulla**, e di conseguenza anche la tensione sul **piedino 27** del micro risulterà uguale a **0**.

In questo caso sul display compare la scritta "**off**", ad indicare che qualcosa non funziona nel trasduttore oppure nel relativo oscillatore.

Completa il circuito oscillatore un **filtro antidisturbo** formato dalla induttanza **JAF2** e dai due condensatori **C22** e **C23**, che evita il **ritorno** di eventuali disturbi a **3 MHz** sulla rimanente parte del circuito.

Il **microprocessore** che abbiamo utilizzato per questa applicazione è l'**ST7 334J4B**, ed ha la funzione di gestire tramite un impulso **PWM** il **modo** di funzionamento del generatore, di misurare il valore della **potenza** erogata, e di verificare la **presenza** e il corretto **funzionamento** del **trasduttore** nonché del circuito **oscillatore**.

Il microprocessore gestisce inoltre i quattro tasti **CH**, **MODE**, **START** e **PAUSE**, collegati rispettivamente ai **piedini 10**, **12**, **13**, **21** e le doppie funzioni **STORE**, e cioè la memorizzazione dei parametri di lavoro, e il **TIME** e cioè il tempo di durata di ciascuna applicazione.

Da ultimo l'**ST7** attiva tramite il **piedino 11** il funzionamento del **buzzer** e gestisce tramite i piedini **37-38-39-40-41-42** il trasferimento dei dati al **display**.

Il display **WH.1602A** è di tipo alfanumerico a **2** righe, **16 caratteri** per riga, retroilluminato.
Al piedino **3** del display è collegato il trimmer **R10** che consente di regolarne il **contrasto**.

I terminali **1**, **2**, **3** del circuito, tramite i pulsanti di **START** e di **PAUSE** consentono inoltre di **sincronizzare** il funzionamento di più generatori collegati in **cascata** (vedi il paragrafo "**Come collegare più generatori in cascata**").

REALIZZAZIONE PRATICA

Per la realizzazione di questo apparecchio ad ultrasuoni abbiamo previsto l'utilizzo di 2 circuiti stampati.

Il primo, che abbiamo siglato **LX.1660**, serve da supporto per tutti i componenti visibili in fig.13, mentre il secondo, che abbiamo siglato **LX.1661**, serve da supporto per il **display LCD** e per gli altri pochi componenti visibili in fig.16.

Vi consigliamo di iniziare il montaggio dal circuito stampato **LX.1660**, inserendo innanzitutto tutte **le resistenze** dopo aver verificato, per ognuna di esse, il valore ohmico tramite le fasce in colore stampigliate sul loro corpo.

A tal proposito noterete che le resistenze da **1 watt** si contraddistinguono facilmente da tutte le altre per le maggiori dimensioni del loro corpo.

Completata questa operazione, potete inserire il diodo **DS1** (tipo **1N.4007**) rivolgendo verso destra la fascia bianca presente sul suo corpo e i diodi **DS8-DS9-DS10-DS11** tipo **1N.4150**, rivolgendo la fascia nera stampigliata sul loro corpo così come evidenziato in fig.13.

Procedete quindi montando sullo stampato tutti i **condensatori multistrato**, saldandone i piedini sulle apposite piazzole (vedi fig.13).

Potete quindi montare i **condensatori elettrolitici**, ricordando di inserire il loro terminale positivo nel foro del circuito stampato contrassegnato dal simbolo +. In questi condensatori il terminale **positivo**

ELENCO COMPONENTI LX.1660-1661

R1 = 220 ohm 1 watt
R2 = 220 ohm 1 watt
R3 = 220 ohm 1 watt
R4 = 220 ohm
R5 = 680 ohm
*R6 = 10.000 ohm
*R7 = 10.000 ohm
*R8 = 100 ohm
*R9 = 100 ohm
*R10 = 10.000 ohm trimmer
*R11 = 100 ohm
*R12 = 1.000 ohm
*R13 = 1.000 ohm
*R14 = 1.000 ohm
*R15 = 1.000 ohm
R16 = 2.200 ohm
R17 = 10.000 ohm
R18 = 10.000 ohm pot. lin.
R19 = 1 ohm 1 watt
R20 = 1.000 ohm
R21 = 10.000 ohm pot. lin.
R22 = 2,2 ohm
R23 = 680 ohm
R24 = 330 ohm
R25 = 1.000 ohm
R26 = 6.800 ohm
R27 = 10.000 ohm
R28 = 10.000 ohm
R29 = 10.000 ohm
R30 = 10.000 ohm
R31 = 1 ohm 1 watt
R32 = 10.000 ohm pot. lin.
R33 = 10.000 ohm
R34 = 10.000 ohm pot. lin.
R35 = 1.000 ohm
R36 = 1.000 ohm
R37 = 6.800 ohm
R38 = 330 ohm
R39 = 680 ohm
R40 = 2,2 ohm
R41 = 2.200 ohm
C1 = 10.000 pF multistrato
C2 = 10.000 pF multistrato
C3 = 10.000 pF multistrato
C4 = 10.000 pF multistrato
C5 = 4.700 microF. elettrolitico
C6 = 100.000 pF poliestere
C7 = 100.000 pF poliestere
C8 = 100 microF. elettrolitico
*C9 = 100.000 pF poliestere
*C10 = 100.000 pF poliestere
*C11 = 100.000 pF poliestere
*C12 = 1 microF. poliestere
*C13 = 15 pF ceramico
*C14 = 15 pF ceramico
*C15 = 1 microF. poliestere
*C16 = 10.000 pF poliestere
*C17 = 10.000 pF poliestere
*C18 = 100.000 pF poliestere
*C19 = 100.000 pF poliestere
C20 = 100.000 pF ceramico
C21 = 100.000 pF multistrato
C22 = 100.000 pF multistrato
C23 = 100.000 pF multistrato
C24 = 100 microF. elettrolitico
C25 = 4.700 pF ceramico
C26 = 47.000 pF pol. 400 V
C27 = 4.700 pF ceramico
C28 = 10.000 pF poliestere
C29 = 100.000 pF poliestere
C30 = 100.000 pF ceramico
C31 = 100 microF. elettrolitico
C32 = 100.000 pF multistrato
C33 = 100.000 pF multistrato
C34 = 100.000 pF multistrato
C35 = 100.000 pF poliestere
C36 = 10.000 pF poliestere
C37 = 4.700 pF ceramico
C38 = 47.000 pF pol. 400 V
C39 = 4.700 pF ceramico
JAF1 = impedenza VK1660
JAF2 = impedenza VK200
JAF3 = impedenza 100 microH.
JAF4 = impedenza 100 microH.
JAF5 = impedenza VK200
JAF6 = impedenza VK1660
DS1 = diodo tipo 1N.4007
*DS2-DS7 = diodi tipo 1N.4150
DS8-DS11 = diodi tipo 1N.4150
IC1 = integrato tipo LM.317
*IC2 = CPU tipo EP1660
*TR1 = transistor NPN tipo BC547
TR2 = transistor NPN tipo D44C8
TR3 = transistor NPN tipo BC547
TR4 = transistor NPN tipo BC547
TR5 = transistor NPN tipo D44C8
*XTAL1 = quarzo 8 MHz
RS1 = ponte radrrizz. 800 V 4 A
T1 = trasform. 50 watt (mod.TM1627)
Sec. 25 V 2 A
*Display = tipo WH.1602A
*Buzzer = capsula Souducer
*P1-P4 = pulsanti

Elenco componenti completo del nostro Generatore ad Ultrasuoni. Vi ricordiamo che i componenti che appaiono contrassegnati dall'asterisco, vanno montati sul circuito stampato del display siglato LX.1661.

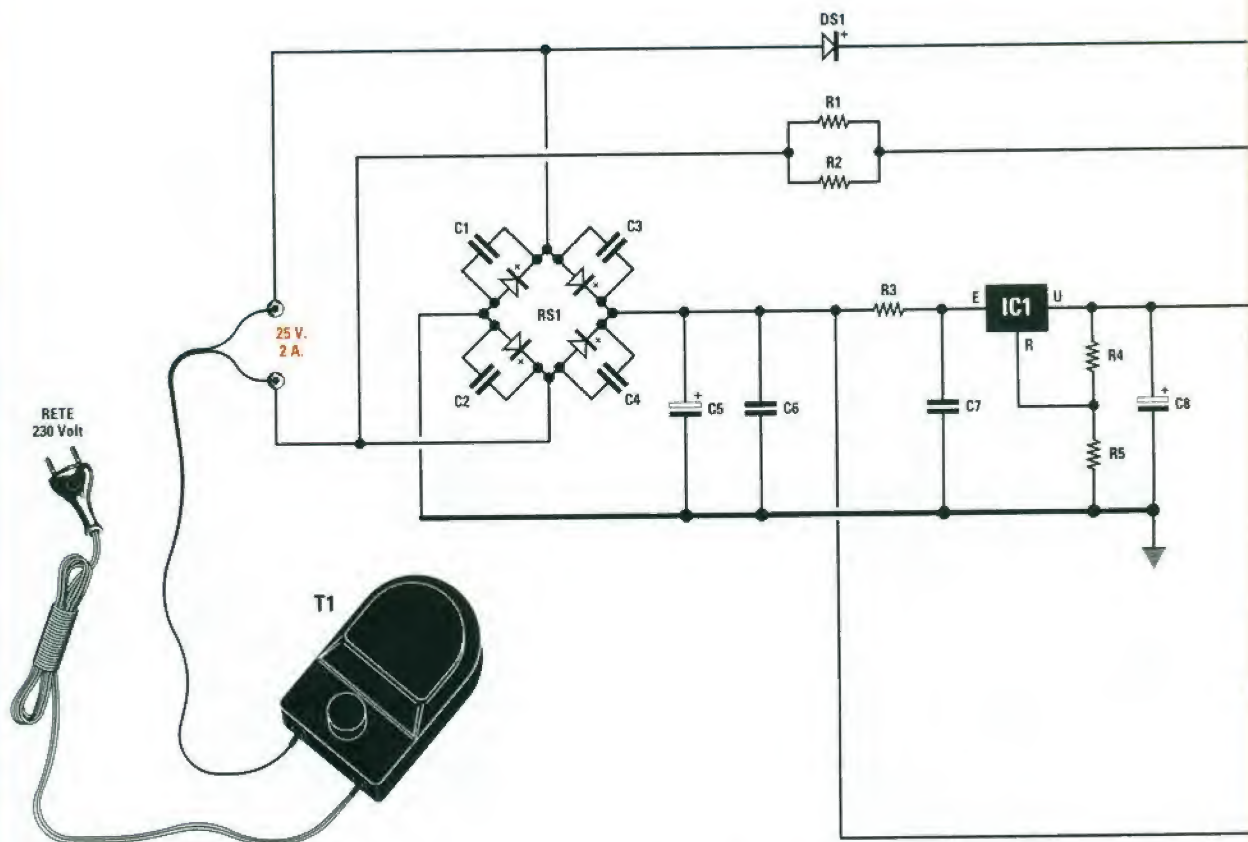


Fig.10 Schema elettrico del generatore di ultrasuoni a 3 MHz. A sinistra è visibile il trasformatore esterno a doppio isolamento utilizzato per l'alimentazione. In basso a destra potete notare i due circuiti oscillatori formati dai transistor TR2 e TR5 e i potenziometri di regolazione della potenza R21 e R34.

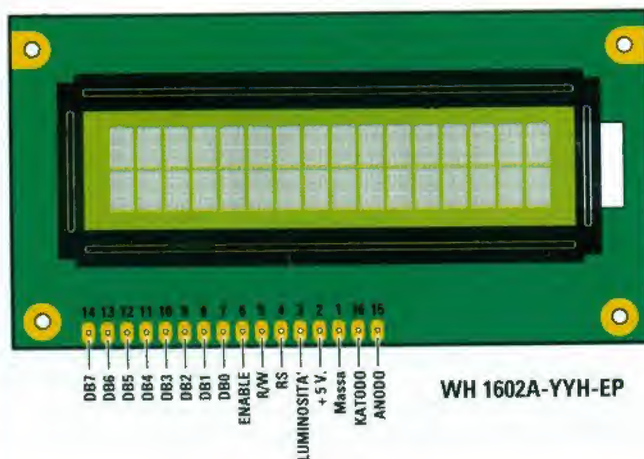
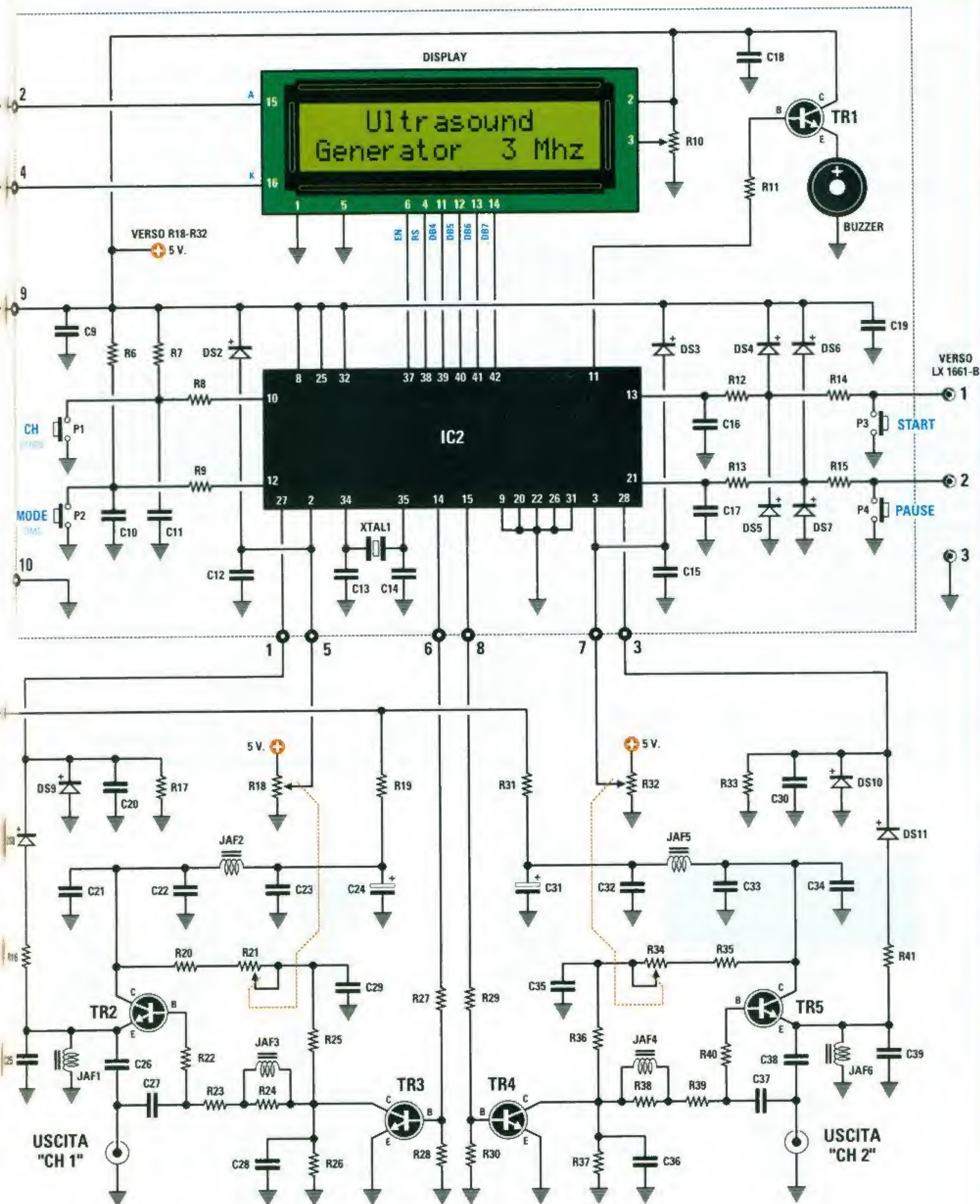


Fig.11 Connessioni viste da sopra del display LCD retroilluminato di tipo alfanumerico a 2 righe, 16 caratteri per riga siglato WH 1602A-YYH-EP che abbiamo utilizzato per questo circuito. Grazie al trimmer R10 collegato al suo piedino 3 è possibile regolarne il contrasto.


DISPLAY
Ultrasound
Generator 3 Mhz
VERSO R18-R32
5 V.
IC2
XTAL1
CH
MODE
START
PAUSE
VERSO
LX 1661-B
TR1
BUZZER
TR2
TR3
TR4
TR5
JAF1
JAF2
JAF3
JAF4
JAF5
JAF6
USCITA
"CH 1"
USCITA
"CH 2"

è riconoscibile perché più lungo dell'opposto terminale negativo.

Completate questa fase del montaggio inserendo negli appositi spazi ad essi riservati sullo stampato i **condensatori ceramici** e i **poliestere** e, se avete ancora qualche dubbio nel decifrare le sigle riportate sul loro corpo, vi rimandiamo ancora una volta alle pagg.**45-46** del nostro **1° volume** dal titolo "**Imparare l'ELETTRONICA partendo da zero**" o al relativo **CD-Rom**.

A questo punto potete procedere a saldare le due impedenze **JAF1** e **JAF6** siglate **VK1660** che vi forniamo già avvolte.

A questo proposito vi facciamo presente che prima di saldare i capi del filo di rame sulle piazzole appositamente predisposte sul circuito stampato (vedi fig.13), è necessario raschiarne le estremità in modo da eliminare il sottile strato di smalto isolante che le riveste.

Proseguite montando le altre impedenze **JAF3-JAF4**, riconoscibili per il loro corpo a forma di parallelepipedo, seguendo la disposizione illustrata in fig.13 e le due impedenze **JAF2** e **JAF5**, con il corpo a forma di piccolo cilindro, i cui terminali andranno saldati sullo stampato non prima di averle coricate in senso orizzontale rispetto ad esso (vedi fig.13).

Potete passare ora al montaggio delle **2** alette metalliche che fungono da dissipatori di calore per i transistor **TR2** e **TR5**.

Come potete osservare in fig.13, il loro perimetro è soltanto tratteggiato per rendere visibili anche i componenti più piccoli.

Una volta fissate sullo stampato tali alette per mezzo delle apposite viti, provvedete ad inserire i terminali dei transistor negli appositi fori presenti sullo stampato, avendo cura di far combaciare il loro lato metallico con la superficie dell'aletta, dopodichè inserite nell'apposito foro la vite di fissaggio e saldatene i terminali.

Saldate quindi i piedini dei transistor **TR3-TR4** in modo che il lato piatto del loro corpo sia orientato verso sinistra (vedi fig.13).

E' ora la volta del ponte raddrizzatore **RS1** che dovete montare in modo che il lato del suo corpo caratterizzato dall'angolo smussato sia rivolto verso sinistra, del connettore **CONN1** nel quale andrà successivamente innestata la piattina cablata di collegamento al circuito stampato **LX.1661** e della morsettiera a **2 poli** per il collegamento all'alimentatore esterno **T1**.

Dopo aver saldato i terminali dell'integrato **LM317** (vedi **IC1**) nei fori predisposti sul circuito stampato, saldate nei punti indicati i terminali capifilo necessari al collegamento dei due doppi potenziometri **R21-R18** e **R34-R32**, esterni al circuito e le estremità del cavetto schermato di collegamento alle due prese d'uscita **CH.1** e **CH.2**.

A questo proposito vi ricordiamo di porre particolare attenzione a non invertire il collegamento della calza

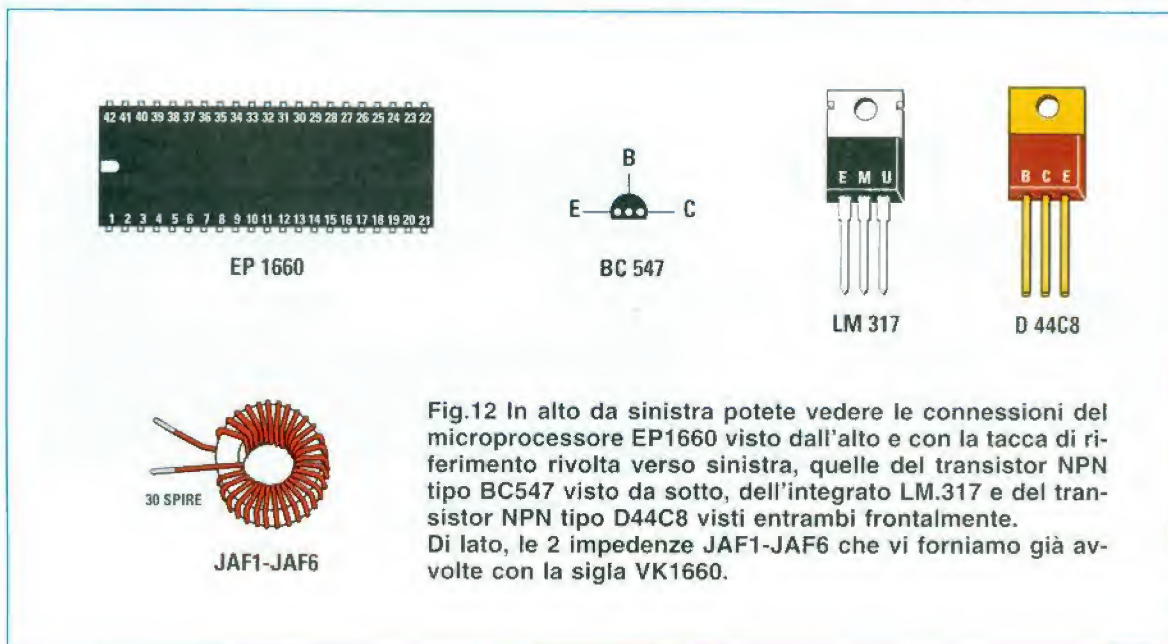


Fig.12 In alto da sinistra potete vedere le connessioni del microprocessore EP1660 visto dall'alto e con la tacca di riferimento rivolta verso sinistra, quelle del transistor NPN tipo BC547 visto da sotto, dell'integrato LM.317 e del transistor NPN tipo D44C8 visti entrambi frontalmente.
Di lato, le 2 impedenze JAF1-JAF6 che vi forniamo già avvolte con la sigla VK1660.

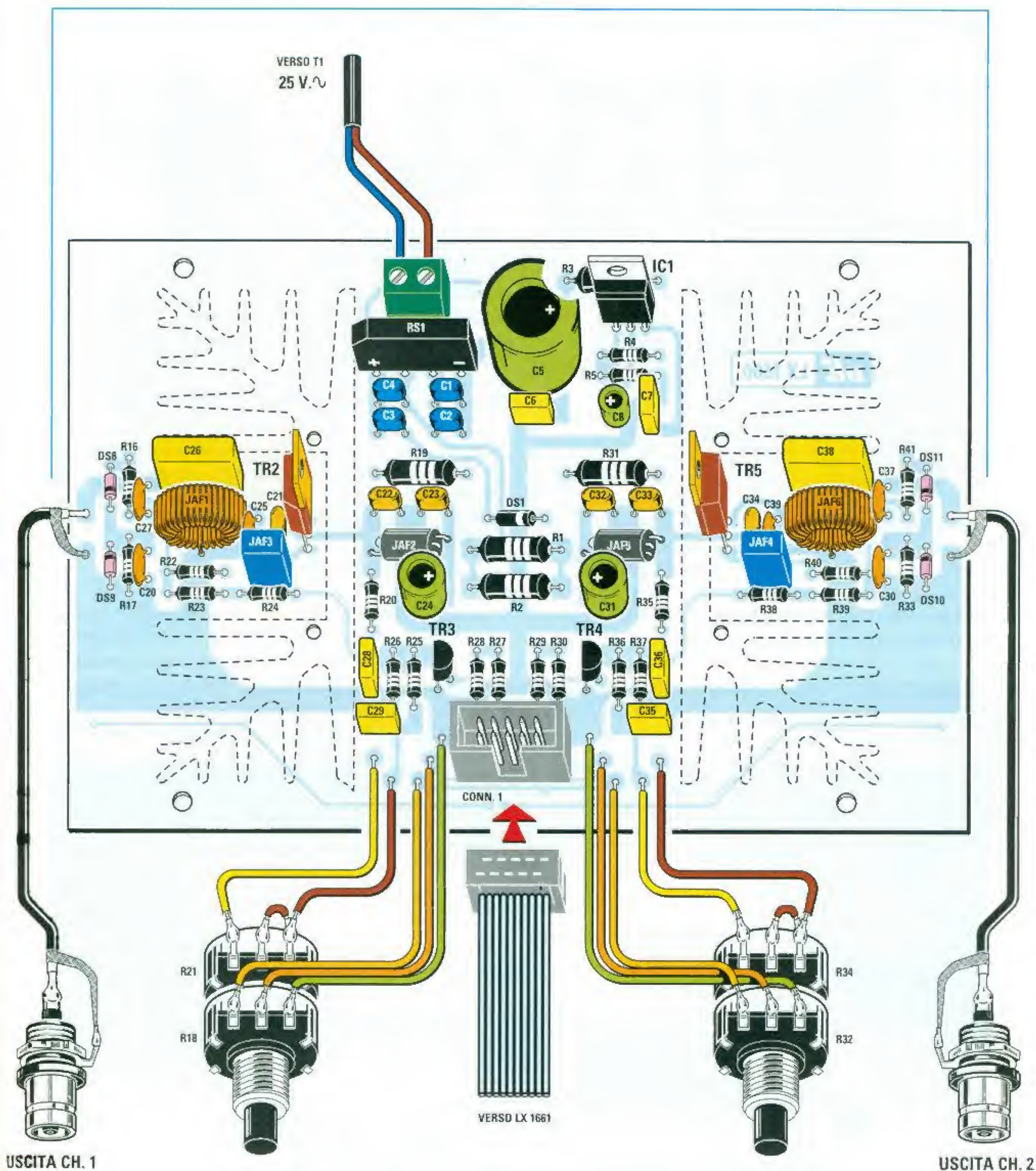


Fig.13 Schema pratico di montaggio della scheda LX.1660. Come potete notare la presenza delle 2 grosse alette, che svolgono la funzione di dissipatori di calore per i transistor TR2-TR5, è indicata dal solo tratteggio al fine di rendere visibili i componenti più piccoli che trovano posto nella loro rientranza.

e del centrale del cavetto schermato (vedi fig.13), perché altrimenti il circuito non funzionerebbe.

Concluso il montaggio di questo circuito, potete procedere con quello dello stadio **display** siglato **LX.1661**.

Saldate sulle piazzole in rame presenti sul display il connettore **maschio** a **16 terminali** che troverete nel kit ed innestatelo nel **connettore femmina** a **16 terminali** che monterete sul circuito stampato **LX.1661** (vedi fig.16).

Per tenere il display bloccato sul circuito stampato abbiamo inserito nel blister del kit dei distanziatori plastici, che dovrete innestare nei fori già predisposti in corrispondenza dei quattro angoli della basetta di supporto del display.

Inserite quindi i **4 pulsanti P1-P2-P3-P4** ed il **Buzzer** in modo che il lato del corpo di quest'ultimo contraddistinto dal segno **+** sia orientato verso il **basso**.

Capovolgete quindi lo stampato e su questo lato montate innanzitutto lo zoccolo dell'integrato **IC2** e, di seguito, tutte le resistenze che troverete contrassegnate dall'asterisco nell'elenco componenti e il **trimmer R10** con il corpo a forma di parallelepipedo nelle posizioni ad essi assegnate visibili in fig.16.

Procedete quindi a montare tutti i condensatori **poliestere** e **ceramici**, e i diodi **DS2-DS3-DS4-DS5-DS6-DS7** disponendo quest'ultimi in modo che la fascia nera stampigliata sul loro corpo sia orientata come visibile in fig.16.

Saldate dunque i terminali del piccolo transistor **TR1** in modo che il lato piatto del suo corpo sia rivolto verso destra e il **quarzo** da **8 MHz** piegandolo in senso orizzontale rispetto allo stampato e fissando il suo corpo metallico con una piccola goccia di stagno come indicato in fig.16.

Concludete il montaggio di questo secondo circuito stampato innestando nel relativo zoccolo il corpo dell'integrato **IC2**, rivolgendo verso destra il lato del suo corpo contraddistinto da una tacca di riferimento a **U** e saldando in alto a destra il connettore maschio **CONN1** nel quale andrà innestato il connettore femmina della piattina di collegamento tra questo stampato e quello base **LX.1660**.

Sulla destra di questo stampato dovrete collegare i **3** fili di collegamento alla basetta **LX.1661/B** di sostegno delle **3** prese jack da **3 mm** contrassegnate dalle sigle **INP-REM-OUT**, che permettono di effettuare il collegamento di più generatori tra di loro in cascata (vedi figg.5-16).

Portato così a termine il montaggio dei 2 circuiti stampati, potete ora procedere a fissarli all'interno del mobile plastico da noi appositamente predisposto per accoglierli, operazione che eseguirete senza incontrare particolari difficoltà seguendo le indicazioni che vi forniamo qui di seguito.



Fig.14 Nella foto è riprodotto il mobile del generatore ad ultrasuoni. Come potete notare sulla sua mascherina sono visibili i due connettori BNC nei quali vanno innestati i diffusori e i potenziometri di regolazione della potenza relativi al canale CH1 e CH2.

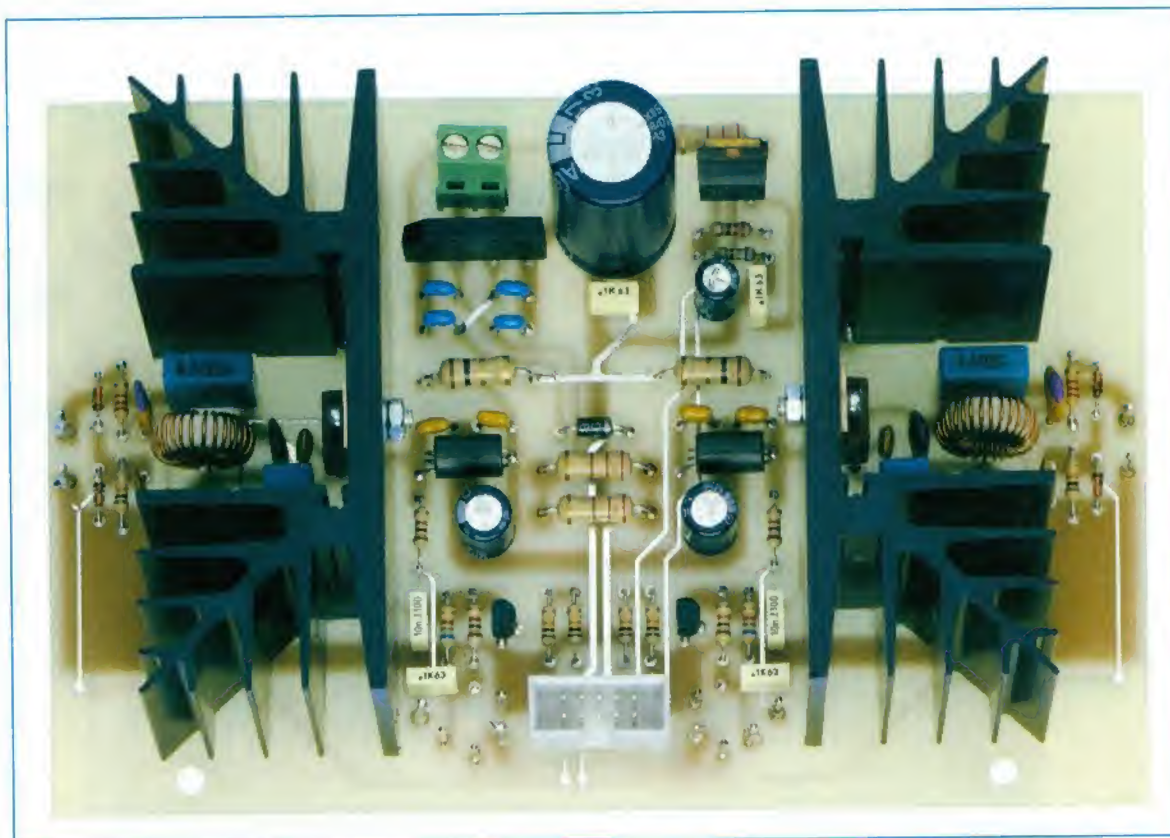


Fig.15 In questa foto è riprodotta la scheda LX.1660 a montaggio ultimato. Come potete notare qui sono ben evidenti le due grosse alette che nel disegno di fig.13 apparivano soltanto tratteggiate. In basso osservate il connettore maschio CONN1 nel quale andrà innestato il connettore femmina della piattina che collega questo circuito stampato a quello del display siglato LX.1661 (vedi fig.16 in basso).

MONTAGGIO NEL MOBILE

Una volta assemblato il circuito del display come indicato in fig.16, dovrete provvedere ad inserirlo nell'asola presente sul pannello anteriore del mobile fissandolo per mezzo degli appositi distanziatori metallici.
A questo proposito eseguite con precisione la sequenza illustrata nelle figg.20-21-22.

In questo modo sia i **4 pulsanti** presenti sulla scheda del **display** che il **buzzer** fuoriusciranno dai fori appositamente predisposti sul pannello.

A questo punto dovrete innestare i connettori femmina presenti ai capi della piattina di collegamento a **10 poli** nei rispettivi connettori maschio presenti sulla scheda del **display LX.1661** e sulla scheda **base LX.1660**.

Inserite poi i due doppi **potenziometri R21-R18** e **R32-R34** negli appositi fori presenti sulla mascherina frontale, fissandoli per mezzo dell'apposito dado e collegandone poi i terminali ai corrispettivi terminali a spillo presenti sulla parte inferiore del circuito stampato base (vedi figg.13-23).

Fate attenzione a non scambiare i terminali dei potenziometri tra loro e a saldare il cavallotto che collega il centrale dei potenziometri **R21-R34** esattamente come indicato in fig.13.

Procedete quindi a far fuoriuscire dagli appositi fori presenti sul pannello frontale i **2 BNC** di uscita del **canale 1** (**CH1**) e del **canale 2** (**CH2**), bloccandoli dall'interno con gli appositi dadi.

Prendete quindi il due cavetti schermati che avete preventivamente saldato sul circuito stampato **LX.1660** e saldate la loro calza di schermo alla pa-

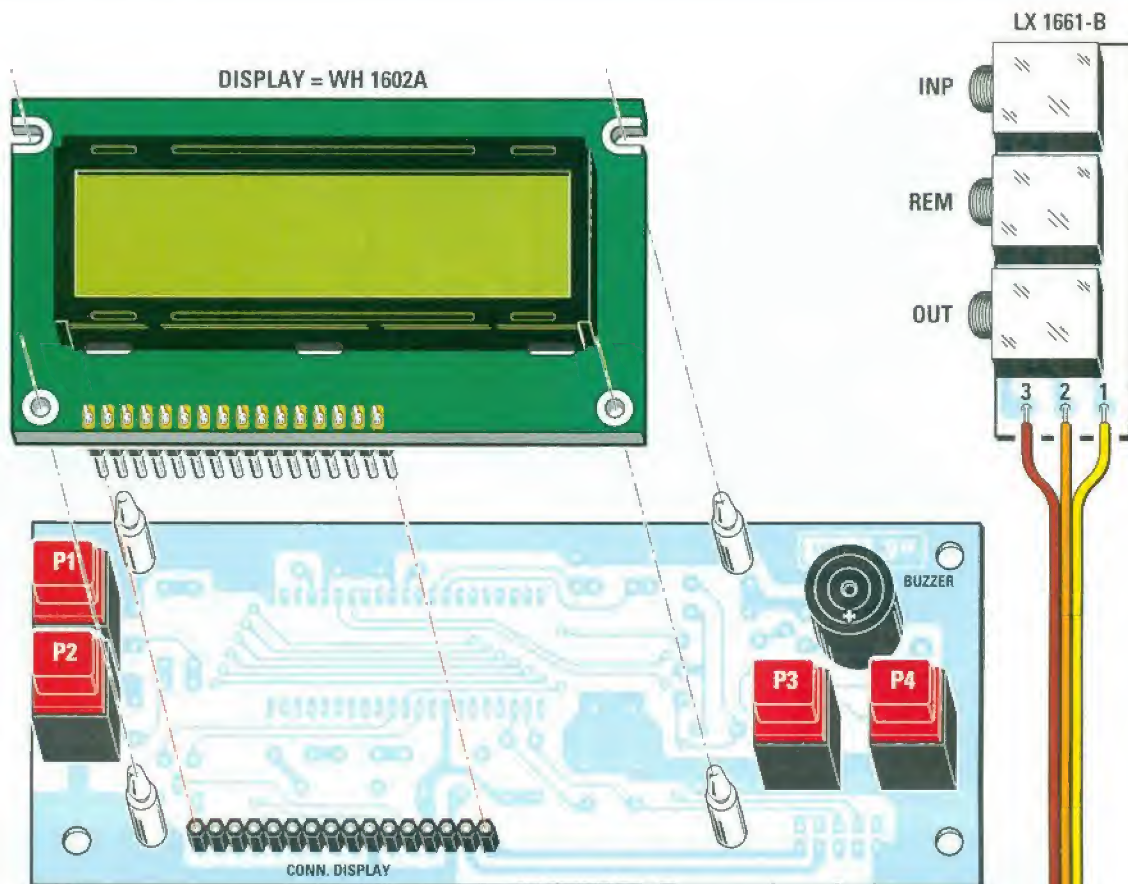
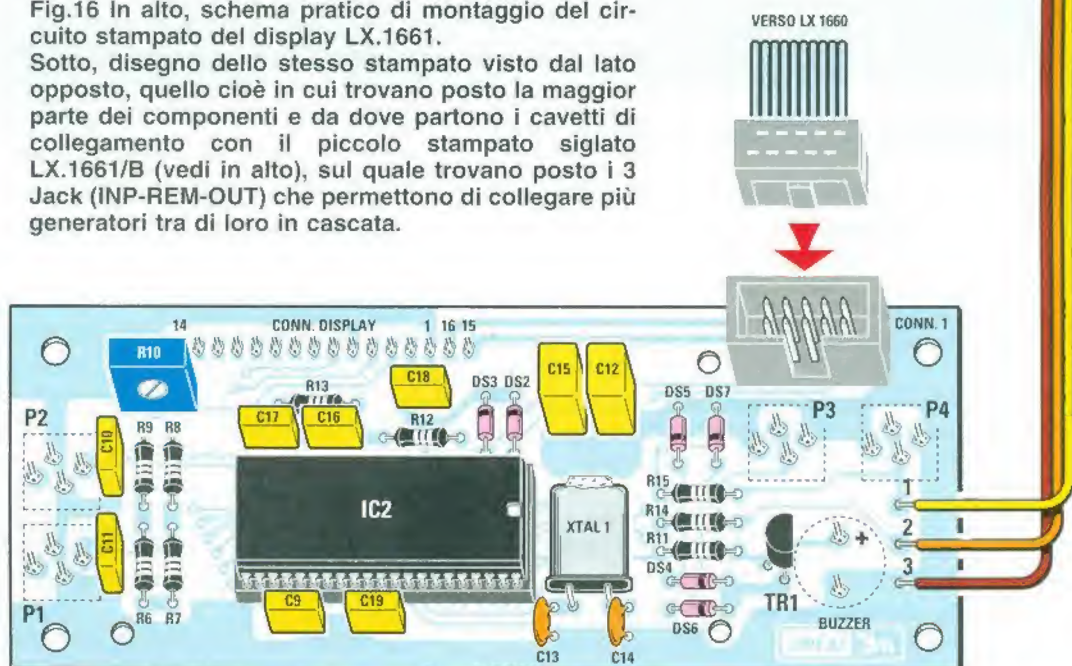


Fig.16 In alto, schema pratico di montaggio del circuito stampato del display LX.1661.
Sotto, disegno dello stesso stampato visto dal lato opposto, quello cioè in cui trovano posto la maggior parte dei componenti e da dove partono i cavetti di collegamento con il piccolo stampato siglato LX.1661/B (vedi in alto), sul quale trovano posto i 3 Jack (INP-REM-OUT) che permettono di collegare più generatori tra di loro in cascata.



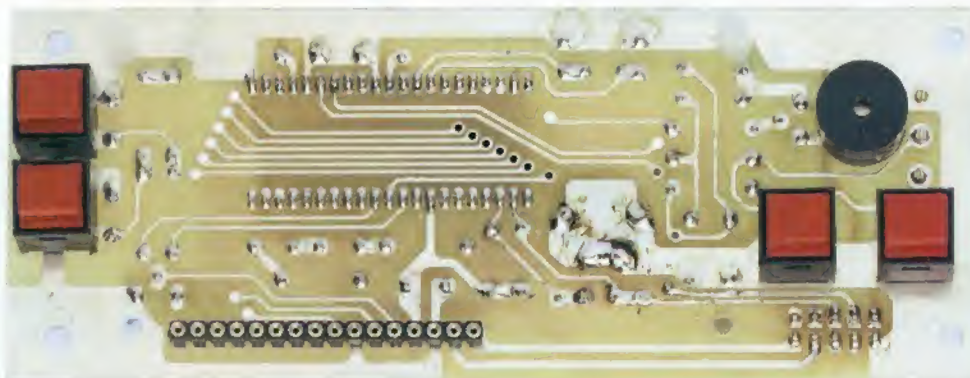


Fig.17 Foto del circuito stampato del display LX.1661 visto dal lato sul quale andrà alloggiato il display. Potete notare la presenza dei quattro pulsanti, del buzzer e in basso del connettore femmina nel quale andranno innestati i terminali del connettore maschio presente sulla scheda di supporto del display.

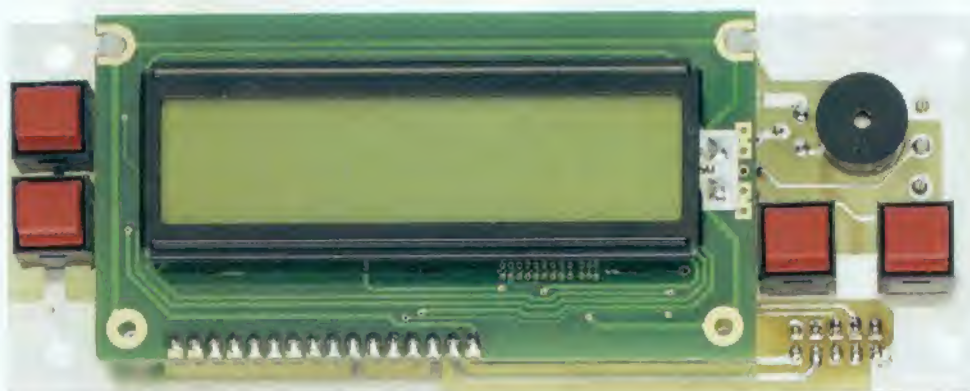


Fig.18 Ecco come si presenterà lo stesso circuito stampato una volta che avrete innestato nell'apposito connettore il display LCD di tipo alfanumerico siglato WH 1602A-YYH-EP che troverete all'interno del blister.

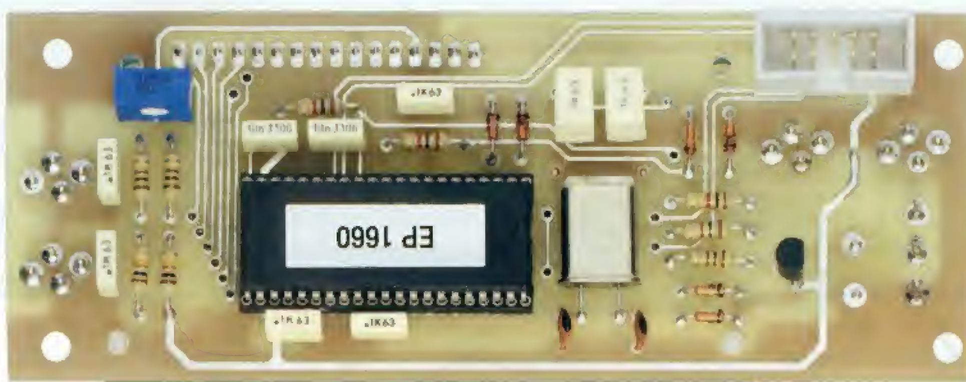


Fig.19 Foto del circuito stampato del display visto dal lato opposto a quello del display. Al centro potete notare la sagoma del microprocessore ST7 siglato EP1660 e, alla sua destra, quella del quarzo da 8 MHz che dovrete montare in posizione orizzontale.



Fig.20 Prima di fissare il display sul circuito stampato LX.1661 dovete innestare nei fori predisposti sul suo supporto il doppio connettore maschio che troverete nel blister.

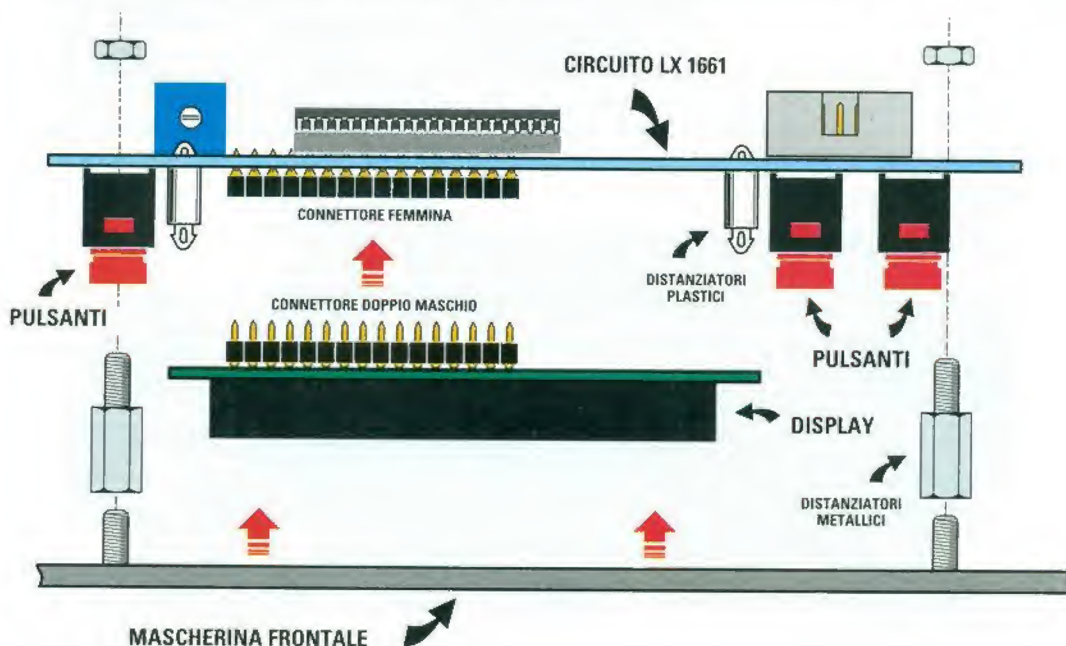


Fig.21 In questa illustrazione potete vedere la sequenza da seguire per fissare correttamente il display sullo stampato LX.1661 e poi, entrambi, sulla mascherina frontale.

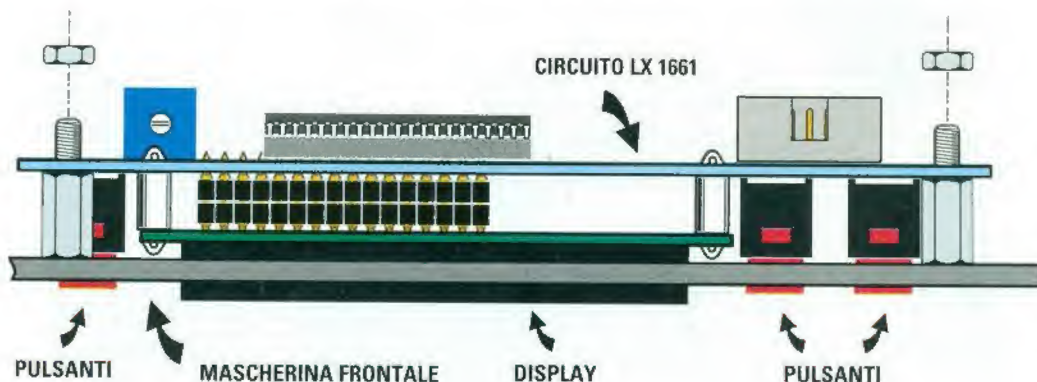


Fig.22 Una volta fissato il circuito stampato LX.1661 sulla mascherina, dovete provvedere a bloccare il tutto serrando sui distanziatori metallici laterali i relativi dadi.

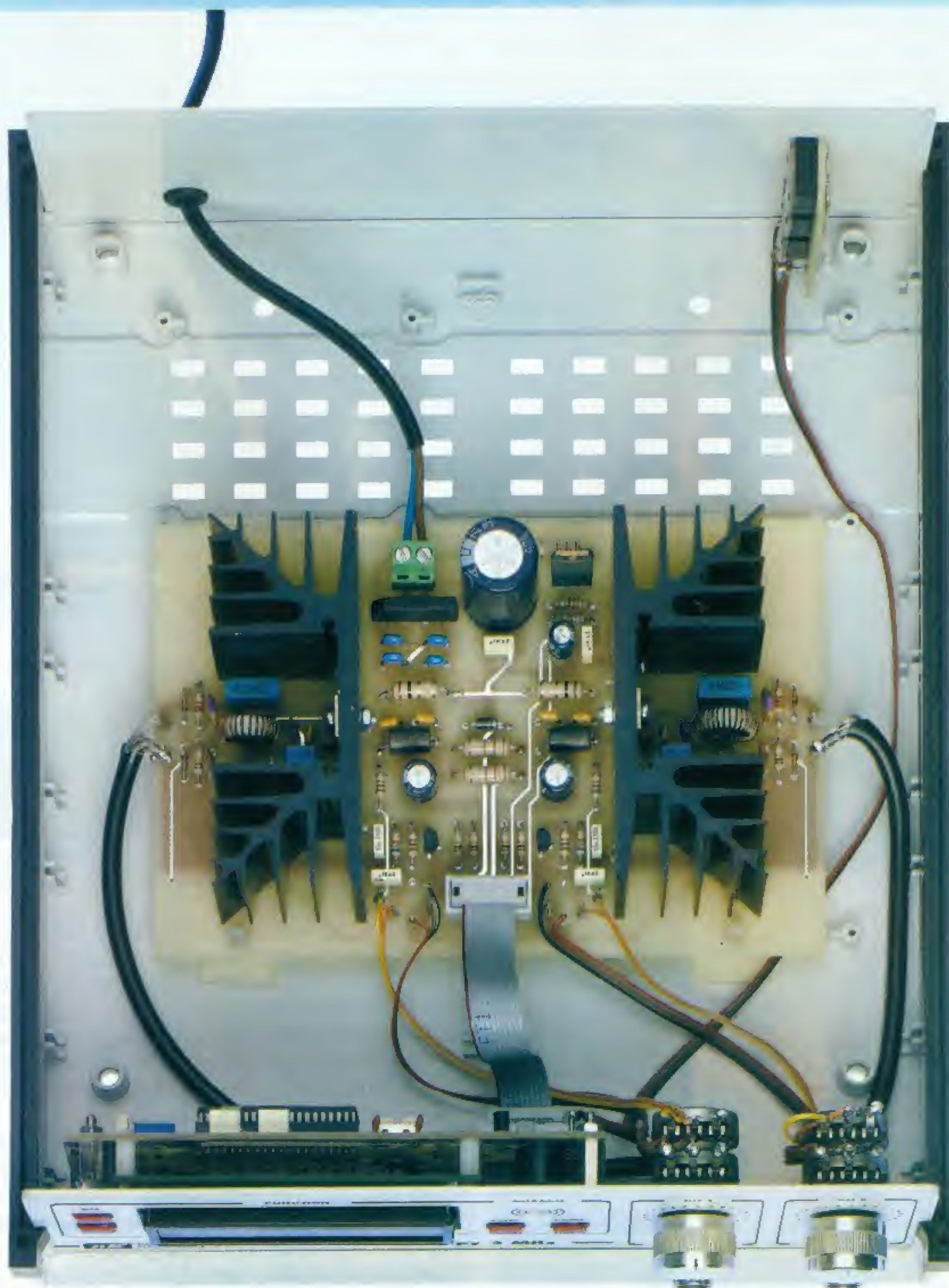


Fig.23 In questa foto è ben visibile il cablaggio dei cavetti di collegamento tra il circuito stampato LX.1660 fissato sulla base del mobile, il circuito stampato del display LX.1661 e quello dei Jack LX.1661/B fissati rispettivamente sulla mascherina frontale e sulla mascherina posteriore del mobile.



Fig.24 Nella foto è visibile il pannello posteriore del generatore sul quale si possono notare i connettori contrassegnati dalla dicitura INP, REM, OUT che consentono di collegare tra loro i generatori in cascata. Al connettore REM va collegato il pulsante Remote, che consente di interrompere in qualsiasi momento la sessione.



Fig.25 Vista dei tre connettori jack da 3 mm. che vengono utilizzati per collegare tra loro i generatori in cascata.

glietta di massa che fuoriesce dal corpo dei **2 BNC**, mentre il loro terminale centrale andrà saldato al corrispondente terminale centrale dei connettori.

Per completare il montaggio dovrete saldare sul piccolo stampato **LX.1661/B** i **3 Jack** (**INP-REM-OUT**). A questo scopo dovrete collegare i **3** terminali presenti sullo stampato **LX.1161** ai **3** terminali presenti sullo stampato **LX.1661/B**, facendo attenzione a **rispettare** la disposizione dei fili contrassegnati dai numeri **1-2-3** nel disegno di fig.16.

Inserite quindi i **3 Jack** nei fori presenti sulla mascherina posteriore del mobile, bloccandoli con i **3** piccoli dadi forniti nel kit (vedi figg.23-24-25).

Nota: *prima di chiudere definitivamente il mobile vi consigliamo di accendere il generatore per verificare se sul display sono visibili le* ***diciture iniziali****. Se non dovesse comparire nulla, dovrete regolare il* ***trimmer R10*** *posto sulla scheda* ***LX.1661*** *in modo da ottenere il giusto* ***contrasto*** *sul display.*

Ora chiudete il mobile con l'apposito coperchio, ma prima di procedere all'utilizzo dell'apparecchio vi raccomandiamo di leggere le brevi, ma fondamentali indicazioni contenute nel paragrafo seguente.

Per un USO CORRETTO del GENERATORE

Per utilizzare correttamente il vostro **generatore** ad **ultrasuoni** vi diamo di seguito alcune semplici avvertenze d'uso.

La prima indicazione che occorre rispettare sempre **prima** di **accendere** il generatore ad ultrasuoni è quella di provvedere a **spalmare** sulla superficie cromata del diffusore uno strato di circa **1 mm** di spessore di un apposito **gel** per **ultrasuoni**.

Il **gel** ha il compito di migliorare la **trasmissione** degli **ultrasuoni** tra la superficie del trasduttore e l'epidermide e allo stesso tempo di garantire una adeguata **dispersione** del **calore** generato dal funzionamento del diffusore.

Si tratta di una operazione da eseguire con cura perché se il gel non viene applicato in quantità sufficiente, durante il funzionamento si produce un **surriscaldamento** del diffusore che lo può danneggiare fino a provocarne la rottura.

In luogo del classico gel per ultrasuoni è possibile poi utilizzare alcuni tipi di **creme** appositamente studiate per questo tipo di applicazioni.

In questo modo si sfrutta l'azione degli ultrasuoni per favorire la penetrazione della crema nel derma, potenziando così gli effetti del massaggio ultrasonico con l'azione chimica propria del preparato cosmetico.

E' importante sottolineare a questo proposito che è assolutamente da **evitare** l'applicazione sul diffusore ad ultrasuoni di un preparato cosmetico **qualsiasi**, ma che occorre limitarsi ai prodotti **appositamente progettati** per questo impiego, per l'applicazione dei quali vi raccomandiamo di richiedere sempre il parere del vostro medico curante.

Dopo aver provveduto a spalmare con il gel la superficie del trasduttore, per fissarlo abbiamo previsto una **fascia** in tessuto sintetico lavabile munito di una striscia di **velcro** adesivo.

Saranno disponibili due tipi di fascia, una della lunghezza di **1 metro** e l'altra della lunghezza di **2 metri**.
Questo consentirà di effettuare le applicazioni su regioni più circoscritte, come le cosce, e su altre più estese, come i fianchi e l'addome.

Per fissare il diffusore sulla striscia in velcro posta all'interno della fascia dovrete applicare preventivamente sul suo corpo un **ritaglio** in **velcro** ade-



Fig.26 Nel generatore di ultrasuoni a 1 MHz. ponendo una goccia d'acqua sulla superficie del trasduttore si ottiene un effetto di vaporizzazione ben visibile.



Fig.27 Nel generatore di ultrasuoni a 3 MHz invece, l'acqua non viene più vaporizzata bensì concentrata verso il centro del trasduttore, come indicato in figura.



Fig.28 Prima di posizionare il trasduttore sulla parte prescelta applicate sul suo corpo il ritaglio di velcro adesivo per effettuarne il fissaggio alla fascia applicativa.



Fig.29 Se il generatore viene utilizzato in modo PULSATO, essendo minore la potenza erogata, è consentito mantenere il diffusore fermo sulla parte del corpo interessata, e per posizionarlo ci si avvale della apposita fascia applicativa.



Fig.30 Quando il generatore viene utilizzato in modo CONTINUO, la potenza erogata è superiore e in tal caso non si può mantenere il diffusore fermo su una parte del corpo ma occorre muoverlo continuamente in senso circolare.

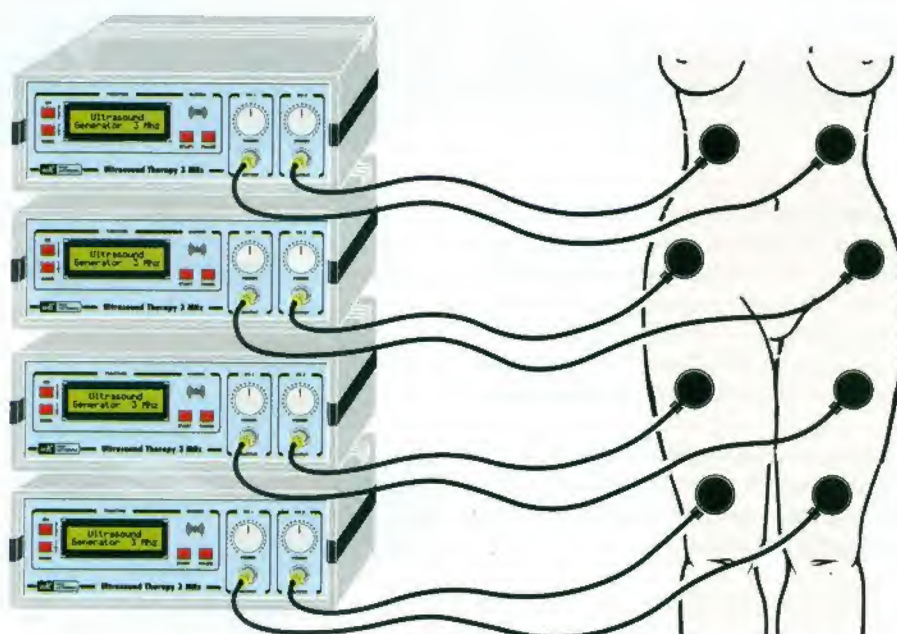


Fig.31 Se si desidera trattare contemporaneamente diverse parti del corpo è possibile collegare più generatori in cascata. Premendo uno qualunque dei pulsanti di START, i generatori si attiveranno simultaneamente ed eseguiranno in modo indipendente uno dall'altro le diverse sessioni programmate per ciascuno di essi.

sivo, che forniamo con ciascun diffusore.

Naturalmente il **ritaglio** in **velcro** andrà collocato sul lato in plastica **opposto** a quello cromato utilizzato per l'applicazione.

All'interno della stessa fascia possono trovare posto più trasduttori e questo vi consentirà di trattare contemporaneamente più punti del corpo.

Dopo avere posizionato i diffusori potrete **accendere** il generatore ad ultrasuoni.

La prima cosa che dovrete fare è quella di regolare la potenza al **minimo**.
Ricordate che il valore di potenza indicato sul display corrisponde alla potenza erogata in modo **continuo**.

Perciò, se state utilizzando il generatore in modo **pulsato** la potenza si **ridurrà** proporzionalmente, a seconda che stiate utilizzando il modo pulsato **High** (75%), **Mid** (50%) oppure **Low** (25%), e precisamente:

- se avete selezionato il pulsato **High**, la potenza erogata sarà pari a **3/4** della potenza indicata sul display;

- se avete selezionato il pulsato **Mid**, la potenza erogata sarà la **metà** della potenza indicata sul display;

- se avete selezionato il pulsato **Low**, la potenza erogata sarà **un quarto** della potenza indicata sul display.

E' bene specificare che nel trattamento estetico non è possibile proporre una tabella di **trattamenti tipo**, come abbiamo fatto nel caso degli ultrasuoni curativi a **1 MHz**, perché il **modo**, la **durata** della sessione e la **potenza** utilizzata possono variare moltissimo a seconda del **tipo** e dell'**estensione** dell'inestetismo che si desidera trattare.

E poiché non siamo di professione estetisti, per valutare la potenza da utilizzare, il numero e la durata delle sessioni da eseguire vi consigliamo di **consultare** un professionista esperto del settore, che valutando il tipo di inestetismo e la sua dimensione, sarà in grado di consigliarvi nel modo più opportuno.

Vi ricordiamo inoltre che nel corso della terapia è consigliabile non **allontanare** il diffusore dalla pelle, perché in tal caso questo potrebbe **rompersi** a causa del surriscaldamento dovuto alla mancanza di dissipazione termica.

Utilizzo del GENERATORE ad ULTRASUONI

Prima di accendere il generatore ad ultrasuoni dovrete provvedere a collegare ai due connettori **BNC** femmina posti sul pannello frontale i due **trasduttori** ad ultrasuoni.

Su ciascun canale di uscita del generatore, infatti, è presente un circuito in grado di **riconoscere** la presenza del trasduttore.

Qualora il trasduttore **non** sia stato collegato, viene visualizzata sul corrispondente canale del display la scritta **OFF** ed il canale viene **disabilitato**, come indicato nella figura che segue:



Nota: *il controllo di presenza del trasduttore viene effettuato unicamente all'**accensione** dello strumento. Questo controllo può essere utile anche per accertarsi del **corretto funzionamento** dei trasduttori e del generatore ad ultrasuoni. Se anche dopo avere collegato i trasduttori al generatore vedete infatti apparire sul display la scritta **OFF**, significa che il trasduttore non funziona correttamente, oppure che c'è un problema sullo stadio finale di potenza del generatore.*

Dopo avere premuto il **pulsante** di **accensione** posto sul trasformatore di alimentazione (vedi fig.10), vedrete comparire sul display la dicitura:



Seguito da un breve **beep** che verifica il funzionamento del cicalino.
A questo punto la scritta scomparirà per lasciare posto ai parametri di lavoro.

Nota: *ogni volta che accendete il generatore questo si posizionerà automaticamente sui parametri della sessione che è stata **precedentemente memorizzata** (vedi paragrafo "**Memorizzazione di una sessione**").*

Sul display verranno visualizzati la **durata** della sessione, il **modo** di **lavoro** (**Cont**, **High**, **Mid**,



Legenda

1) asterisco indicatore del canale selezionato (CH1 oppure CH2);
2) durata della sessione in minuti, programmabile da 1 a 15 minuti;
3) indicazione visiva della durata della sessione;
4)Visualizzazione del Modo di lavoro: CONT-HIGH-MID-LOW;
5) dicitura OFF: indica un difettoso collegamento al diffusore;
6) asterisco lampeggiante: indica che il generatore sta erogando i 3 MHz;
7) lettera P: indica che il generatore è in stato di Pause;
8) indicazione del valore della potenza erogata compreso tra il 10% e il 100%.

Low) e il valore della **potenza** relativa a ciascuno dei due canali.

Se i parametri visualizzati sul display **non corrispondono** alla sessione di lavoro che volete eseguire, dovrete procedere come indicato nel paragrafo seguente.

PROGRAMMARE una SESSIONE di LAVORO

I parametri che occorre programmare per eseguire una seduta di lavoro sono i seguenti:

- **Durata della sessione**
- **Modo di lavoro**
- **Potenza erogata**

- La **durata** della sessione può essere programmata da **1** a **15 minuti**;
- il **modo** di **lavoro** può essere scelto tra **4** diverse configurazioni e cioè: **Continuo** (**CONT**) e **Pulsato HIGH-MID-LOW**;
- la **potenza** può essere regolata tra **10%** e **100%**.

La prima cosa che occorre fare per programmare una nuova metodica è quella di premere e rilasciare subito il tasto **PAUSE**.
Vedrete sul display i valori della potenza passare dal valore **memorizzato** al valore **attuale**.
Ora dovrete premere il tasto **CH/STORE** in modo da selezionare il **canale** sul quale si desidera effettuare la programmazione.

Premendo il tasto **CH/STORE** alternativamente, potrete selezionare il canale **CH1** oppure il canale **CH2**.
Sul display compare un **asterisco** che indica quale canale è stato selezionato, come indicato in figura:



Dopo avere selezionato il canale che desiderate programmare, per impostare la **durata** della sessione dovrete premere e mantenere premuto il tasto **MODE/TIME** per almeno **quattro secondi**.
Mantenendo premuto il tasto **PAUSE/TIME** vedrete il tempo visualizzato sul display **decrescere** progressivamente fino ad **1'** per poi ricominciare nuovamente da **15'**.
Una volta raggiunto il valore desiderato, rilasciate il tasto **MODE/TIME**:



Per impostare il **modo** di **lavoro** dovrete ora premere il tasto **MODE/TIME**.
Premendo ripetutamente il tasto **MODE/TIME** vedrete la scritta sul display passare da **CONT**, corrispondente al **Modo Continuo**, a **HIGH** che significa **Modo Pulsato HIGH**, a **MID** che significa **Modo Pulsato MID** e successivamente a **LOW**, corrispondente al **Modo Pulsato LOW**, come indicato nell'esempio delle due figure seguenti:





Per impostare la **potenza** dovrete agire sul potenziometro relativo al canale selezionato.
Se ad esempio avete selezionato il canale **CH1** dovrete procedere a regolare la potenza tramite il potenziometro siglato **CH1**.

Se viceversa avete selezionato il canale **CH2** dovrete agire sul potenziometro siglato **CH2**.



Tasto CH/STORE: consente di selezionare il canale CH1 oppure il canale CH2.
- premuto per più di 4 secondi consente di memorizzare i parametri di una sessione;

Tasto MODE/TIME: permette di selezionare il modo di lavoro Continuo (CONT) oppure PULSATO (HIGH-MID-LOW);
- premuto per più di 4 secondi consente di programmare la durata della sessione;

Tasto START:
premuto brevemente dà inizio alla sessione;

Tasto PAUSE: premuto brevemente interrompe la sessione mettendo il generatore in Pause;

Cicalino: avverte quando ciascun canale giunge al termine della propria sessione;

Potenziometro di regolazione della POTENZA del CH1;

Potenziometro di regolazione della POTENZA del CH2

Connettore BNC per il collegamento del diffusore al CH1

Connettore BNC per il collegamento del diffusore al CH2

Il valore della potenza di uscita, compreso tra **10%** e **100%** verrà indicato sul display:



Nota: *vi facciamo presente che il valore della potenza **non** è gestito dal microprocessore, ma deve sempre essere controllato dall'**operatore** prima di dare inizio ad una seduta.*

A questo punto per dare inizio alla sessione dovrete semplicemente premere il tasto **START**.
Su ciascun canale la lettera **P** che indica su entrambi i canali del display lo stato di **Pause**, viene sostituita da un **asterisco lampeggiante** ad indicare che il generatore sta erogando gli **ultrasuoni** sui trasduttori:



Contemporaneamente ha inizio anche il conteggio alla rovescia partendo dai tempi indicati sul display, che si decrementano progressivamente fino ad arrivare a **zero**.
La sessione potrà essere interrotta in qualsiasi momento premendo il tasto **PAUSE**.
In questo caso gli asterischi lampeggianti verranno sostituiti dalla lettera **P** ad indicare che lo strumento si trova nello stato di **Pause**:



Premendo il tasto **START** il generatore riprenderà esattamente dal punto in cui è stato interrotto.
Una volta che il conteggio del tempo selezionato su un canale raggiunge lo **0**, il cicalino si attiva ed emette un **beep** della durata di circa **2 secondi** per indicare che quella sessione è terminata, mentre il corrispondente asterisco lampeggiante scompare dal display:



Allo stesso tempo viene **tolta** l'**eccitazione** al trasduttore e sul display vengono **ricaricati** nuovamente il valore di **tempo** e il **modo** precedentemente memorizzato, ma non il valore della **potenza**, che dovrà sempre essere regolata manualmente dall'**operatore**.
Se osservate la figura sottostante noterete infatti che sul display compare il valore **attuale** (**70**%) e non il valore **memorizzato** (**50**%)

Quando anche il tempo programmato sul secondo canale raggiunge lo **0**, un **beep** avvisa che anche questa sessione è terminata e su entrambi i canali del display compare il simbolo **P** che significa **Pause**:



Anche al secondo trasduttore viene **tolta** l'**eccitazione** mentre il display ricarica automaticamente **tempo** e **modo** relativi alla seduta **memorizzata**.

A questo punto se desiderate ripetere la seduta memorizzata dovrete prima regolare il valore della **potenza** e quindi premere il tasto **START**:



Se, invece, desiderate memorizzare la sessione che avete appena programmata non dovrete far altro che eseguire la **memorizzazione** di una **sessione**, come indicato nel paragrafo che segue.

MEMORIZZAZIONE di una SESSIONE

In alcuni casi può succedere che una sessione debba essere ripetuta **più volte** nel tempo.
Per evitare di dover **riprogrammare** tutte le volte i parametri di lavoro, è possibile **memorizzare** una sessione nella memoria permanente del microprocessore.

In questo modo lo strumento presenterà automaticamente sul display al **momento dell'accensione** la **durata**, il **modo** di **lavoro** e il valore di **potenza** relativi alla sessione che avete memorizzato, e per dare avvio alla sessione sarà sufficiente premere il tasto **START**.
Tenete presente che mentre il **modo** e il **tempo** memorizzati vengono ripresentati ogni volta che una sessione è terminata, il valore della **potenza memorizzata** verrà presentato **solamente** all'accensione dell'apparecchio, e **non** al termine di ciascuna sessione perché è previsto che sia sempre **controllata** dall'**operatore**, prima di dare inizio ad una nuova sessione.

Nota: *vi ricordiamo che la memorizzazione dei parametri può essere effettuata soltanto quando entrambi i canali dell'apparecchio si trovano nello stato di **Pause** evidenziato dalla lettera **P**.*

Se desiderate memorizzare una sessione di lavoro, dopo avere programmato i parametri non dovrete far altro che mantenere premuto il tasto **CH/STORE** per almeno **quattro secondi** come indicato in figura:



Sul display comparirà la scritta visibile in figura:



A questo punto potrete lasciare il tasto **CH/STORE** e vedrete comparire sul display i parametri memorizzati.
Se desiderate avviare la sessione con questi parametri non dovrete fare altro che premere il tasto **START**.

ESEGUIRE una sessione già PROGRAMMATA precedentemente

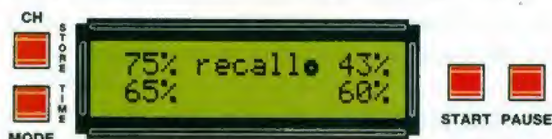
Come vi abbiamo già anticipato, ogniqualvolta accenderete lo strumento sul display vi verranno riproposti i parametri relativi alla sessione che avete memorizzato.
Come potete notare lo strumento si trova in stato di **Pause**.
A questo punto per eseguire la sessione dovrete semplicemente premere il pulsante **START**.

Ora il microprocessore esegue un controllo sulla posizione dei due potenziometri che regolano la potenza del **canale 1** e del **canale 2**.

Si rendono ora possibili due opzioni.
Se per entrambi i canali la posizione dei due po-

tenziometri che regolano la **potenza** (**POWER**) relativi ai canali **CH1** e **CH2** corrisponde al valore prefissato, il microprocessore darà inizio alla sessione di lavoro e, a conferma, sul display le lettere **P** di **Pause** verranno sostituite dagli asterischi lampeggianti.

Se, invece, la regolazione di anche **uno solo** dei 2 potenziometri non corrisponde al valore memorizzato sul display compariranno, a sinistra, il valore **prefissato** della **potenza**, al centro la scritta "**RECALL**" e, a destra, il valore **attuale** della **potenza**:



L'asterisco che segue la scritta **RECALL** si posiziona sul canale **CH1** ad indicare che dobbiamo eseguire la regolazione del potenziometro relativo a questo canale.

Bisognerà perciò ruotare la manopola **POWER** del **CH1** fino a far coincidere il **valore attuale** con il **valore prefissato**.

Non appena il valore attuale coincide con il valore prefissato, il cicalino **inizia** a **suonare** avvertendo così che la regolazione è avvenuta correttamente.

Nota: *il suono del cicalino si attiva solo quando il valore attuale coincide con il valore prefissato entro la tolleranza del **+/- 3 %**.*



Dopo avere regolato il canale **CH1** dovrete premere nuovamente il pulsante **CH** e vedrete l'asterisco spostarsi in basso ad indicare che è stato selezionato il canale **CH2**.

Nota: *questa operazione dovrà essere eseguita **anche** se il valore di potenza attuale del canale CH2 **coincide** con il valore prefissato.*

Ruotate quindi il potenziometro relativo al canale **CH2** fino a far coincidere il valore **attuale** con il valore **prefissato**.
Anche in questo caso il raggiungimento del corretto valore verrà segnalato dal suono del cicalino:



A questo punto per uscire dalla funzione "**recall**" e tornare ai parametri di lavoro memorizzati bisognerà premere ancora una volta il tasto **CH/STORE** e successivamente per avviare la sessione premere il tasto **START**:



La procedura che abbiamo visto viene utilizzata quando si desidera ripetere una seduta **precedentemente memorizzata**.

COSTO DI REALIZZAZIONE

Costo di tutti i componenti necessari per realizzare lo **stadio base** siglato **LX.1660** (vedi figg.13-15), compresi lo stampato, i **2** doppi potenziometri, i **2 BNC**, ed il mobile plastico **MO.1660** con le mascherine frontale e posteriore forate e serigrafate + **1** diffusore da **3 MHz** (codice **SE1.7**)
Euro 244,50

Costo dei componenti necessari alla realizzazione dello **stadio display** siglato **LX.1661** (vedi figg.16-17) e della basetta **LX.1661/B** (vedi fig.16) di sostegno alle **3** prese Jack per effettuare il collegamento di più generatori in cascata + la **Eprom** programmata **EP1660**
Euro 63,00

Costo di una fascia per sostegno diffusore della lunghezza di **1 metro** (codice **PC1660A**)
Euro 14,00
Costo di una fascia per sostegno diffusore della lunghezza di **2 metri** (codice **PC1660B**)
Euro 28,00
Costo di un solo diffusore da **3 MHz** (codice **SE1.7**)
Euro 129,50

Costo di un cavetto standard con **2 Jack stereo** utile per collegare in cascata due generatori **LX.1660** (vedi fig.5) **Euro 1,90**
Costo di un pulsante **remote** completo di cavo e Jack (vedi fig.5) **Euro 4,50**
Costo del solo stampato **LX.1660** **Euro 11,90**
Costo del solo stampato **LX.1661** **Euro 4,30**
Costo del solo stampato **LX.1661/B** **Euro 0,60**

Sono passati molti anni da quando apparvero i primi spinotti di alimentazione **CC** ad **innesto** (vedi fig.1) e poiché allora non esisteva alcuno standard internazionale, ognuno li collegava come riteneva più comodo per il suo circuito.

Inizialmente anche noi adottammo questa "regola", quindi un **alimentatore** realizzato per alimentare o **ricaricare** delle batterie in un circuito, se veniva collegato ad un circuito diverso, provocava un **cortocircuito** oppure **scaricava** la **batteria** interna.

Con le **nuove norme** è stato stabilito che la tensione **negativa** deve sempre essere collegata sul cilindro metallico **esterno**, mentre la tensione **positiva** deve sempre far capo al **foro centrale**.

Anche nella presa di alimentazione visibile in fig.2, che vista frontalmente ha la scanalatura di riferimento rivolta verso l'alto, ognuno collegava la tensione **positiva** e **negativa** come riteneva più opportuno, mentre con le **nuove norme** la tensione **positiva** va sempre collegata sul lato destro e la tensione **negativa** sul lato sinistro.

CONNESSIONI

Come per le prese, anche per gli spinotti **Jack mono** e **stereo** si è stabilito di adottare uno **standard** comune e noi abbiamo deciso di parlarne, perché conoscerlo vi servirà per risolvere parecchi problemi pratici.

Nel disegno di fig.3 potete osservare un comune spinotto **mono** di **BF**.
Come tutti sanno, il segnale **BF** fa capo allo **spinotto centrale**, mentre la **calza** del cavetto **schermato** risulta elettricamente collegata al tubetto metallico posto all'esterno.

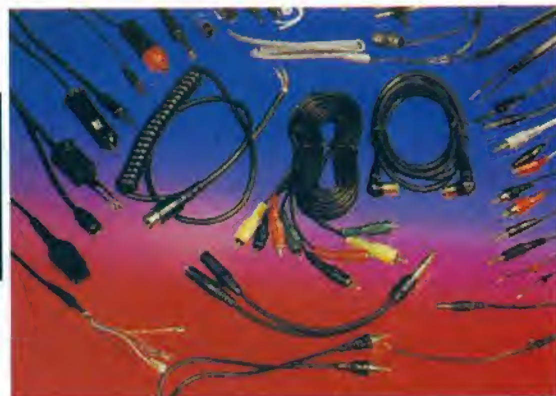
Nel disegno di fig.4 invece, abbiamo raffigurato uno spinotto **jack mono** del diametro di **3,5 mm**. Sfilando dal suo corpo l'involucro **plastico**, troviamo al suo interno **due** terminali.

Sul terminale **più lungo** va saldata la **calza** del **cavetto schermato**, che risulta elettricamente collegata al corpo metallico con la scritta **massa**.
Sul terminale **più corto** va saldato il filo del **segnale** di **BF**, che risulta elettricamente collegato alla punta iniziale con la scritta **segnale**.

Nel disegno di fig.5 abbiamo riprodotto uno spinotto **jack stereo** del diametro di **3,5 mm**. Sfilando dal suo corpo l'involucro **plastico**, troviamo al suo interno **tre** terminali.

Sul terminale **più lungo** va saldata la **calza** del **cavetto schermato**, che risulta elettricamente collegata al corpo metallico con la scritta **massa**.
Sul terminale più **corto** posto in **basso** va saldato il filo del **segnale** di **BF** del canale **sinistro**, mentre sul terminale più **corto** posto in **alto** va saldato il filo del **segnale** di **BF** del canale **destro**.

Nota: gli spinotti riprodotti nelle figg.4-5 si possono trovare anche con un diametro esterno di **2,5 mm**.



In fig.6 riportiamo il disegno di uno spinotto **jack mono** del diametro di **6,3 mm**.
Sfilando dal suo corpo l'involucro **plastico**, troviamo al suo interno **due** terminali.

Sul terminale **più lungo** va saldata la **calza** del **cavetto schermato**, che risulta elettricamente collegata al corpo metallico con la scritta **massa**.
Sul terminale **più corto** va saldato il filo del **segnale** di **BF**, che risulta elettricamente collegato alla punta iniziale con la scritta **segnale**.

Nel disegno di fig.7 invece, abbiamo raffigurato uno spinotto **jack stereo** del diametro di **6,3 mm**. Sfilando dal suo corpo l'involucro **plastico**, troviamo al suo interno **tre** terminali.

Sul terminale **più lungo** va saldata la **calza** del **cavetto schermato**, che risulta elettricamente collegata al corpo metallico con la scritta **massa**.
Sul terminale più **corto** posto in **basso** va saldato il filo del **segnale** di **BF** del canale **sinistro**, mentre sul terminale più **corto** posto in **alto** va saldato il filo del **segnale** di **BF** del canale **destro**.



Fig.1 Negli spinotti per l'alimentazione, il foro "centrale" è collegato al Positivo ed il cilindro esterno al Negativo.

Fig.2 Nelle prese di alimentazione, la tensione Positiva è collegata sulla destra della tacca di riferimento a forma di U.

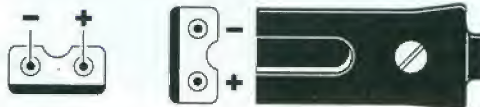




Fig.3 Negli spinotti di BF il perno centrale è quello del segnale BF, mentre la Massa è collegata al cilindro esterno.

SPINOTTI e PRESE JACK



Fig.4 Negli spinotti jack Mono il segnale BF fa capo alla testa dello spinotto e la massa al cilindro metallico esterno.



Fig.5 Nei jack Stereo vi indichiamo da dove viene prelevato sullo spinotto il segnale Sinistro e quello Destro.

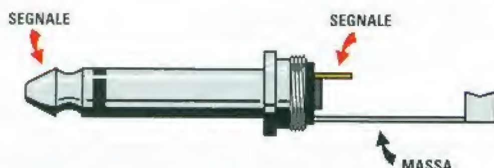


Fig.6 Negli spinotti Jack Mono da 6,3 mm vi sono due terminali. In quello più lungo viene collegata la calza di Schermo e nel più corto il filo in cui scorre il segnale BF.



Fig.7 Negli spinotti Jack Stereo da 6,3 mm vi sono tre terminali. In quello più lungo viene collegata la calza di Schermo e nei più corti i fili dei segnali Destro e Sinistro.



STARE BENE con

Da quando, anni addietro, abbiamo iniziato ad occuparci di **elettronica** e **benessere fisico**, abbiamo dedicato molto tempo e risorse allo studio ed alla progettazione di apparecchiature per l'estetica e la salute ad uso individuale, che fossero facili da assemblare e da utilizzare anche per chi non ha esperienze in campo medico.

Nel tempo poi, attraverso il contatto personale e continuo con la realtà dei centri estetici e degli ambulatori di fisioterapia, abbiamo potuto constatare la **reale efficacia** delle terapie, che presentano dei tempi sorprendentemente rapidi di guarigione, senza ricorrere all'uso di prodotti farmacologici, che spesso intossicano l'organismo per gli effetti collaterali ad essi associati.

Ebbene, quegli apparecchi presentati nel corso degli anni in kit di montaggio, risultano validi ancora oggi per il nostro benessere, e poiché la salute è il bene più prezioso, abbiamo deciso di fare un ulteriore passo avanti e **accanto** alla normale produzione in scatole di montaggio, siamo in grado di fornirvi ben **SEI** dei nostri **apparecchi** per l'**estetica** e la **salute** già **assemblati**, che, dopo aver superato severi collaudi per potersi munire del **marchio CE**, sono pienamente conformi alla vigente normativa del settore.

Queste apparecchiature, come d'altronde tutta la nostra produzione, sono progettate secondo criteri di affidabilità e sicurezza ed utilizzando lo stesso principio d'azione sul quale si basano i costosi apparecchi professionali, ai quali non hanno nulla da invidiare. Si tratta di apparecchiature assolutamente sicure, tutte accompagnate da un libretto di manutenzione ed uso, con la descrizione particolareggiata delle modalità di applicazione degli elettrodi sul corpo e delle varie terapie possibili.

Naturalmente le nostre **indicazioni terapeutiche** servono solo come approccio didattico, perché solo il medico ed il fisiatra sono delegati a prescrivere le modalità e le giuste terapie.



MAGNETOTERAPIA KM811

Questa magnetoterapia concentra la sua benefica energia sulla ristretta zona interessata dallo speciale **dischetto irradiante** con sonda a spirale di cui è dotata.
Questo modello è provvisto di due uscite e viene fornito già completo di due dischi irradianti per intervenire su due diverse zone del corpo con un'unica applicazione.

MAGNETOTERAPIA BF KM1146

Questa magnetoterapia è particolarmente indicata per stimolare la riparazione dei tessuti e la ricrescita ossea.
Viene fornita completa di un **diffusore magnetico**, ma poiché questo modello è provvisto di due uscite, ordinando un secondo diffusore, potete intervenire su due diverse zone del corpo con un'unica applicazione.



sei APPARECCHI CE

Da oggi, accanto alla tradizionale produzione in kit, Nuova Elettronica presenta una innovativa linea di apparecchiature per l'estetica e la salute completamente montate, collaudate e provviste del marchio CE. Per ora la produzione è di SEI apparecchi, ma per il futuro contiamo di acquisire il marchio anche per altre apparecchiature.



MAGNETOTERAPIA RF KM1293

Questa magnetoterapia è indicata per la risoluzione di tutti i problemi legati a stati infiammatori dovuti a reumatismi o a stati degenerativi avanzati. Inoltre è in grado di potenziare le difese immunitarie dell'organismo. Questo apparecchio è completo di un **panno irradiante**. Ordinando un secondo panno, potete intervenire su due diverse zone del corpo con un'unica applicazione.



TENS KM1387

La Tens è un valido analgesico elettronico in grado di ridurre sensibilmente il dolore fino ad eliminarlo, evitando così l'ingestione di farmaci antidolorifici che, oltre ad intossicare l'organismo, provocano sempre degli effetti collaterali. L'apparecchio è dotato di un **caricabatteria**, anch'esso provvisto del marchio CE, e di una **coppia** di **placche** in **gomma** conduttiva flessibile.

MAGNETOTERAPIA RF KM1610

Questa magnetoterapia ha la caratteristica di modificare in modo automatico e sequenziale le frequenze, risultando particolarmente efficace nell'attenuare i processi infiammatori e nell'accelerare la guarigione. Questa apparecchiatura è dotata di un **panno irradiante**. Ordinando un secondo panno, potete intervenire su due diverse zone del corpo con un'unica applicazione.





Generatore ad ULTRASUONI KM1627

Il generatore ad ultrasuoni induce il riscaldamento dei tessuti esaltando i processi di guarigione nella cura di numerose affezioni, quali artriti, lombaggini, rigidità articolari e molte altre ancora. L'apparecchiatura è corredata da un **alimentatore esterno** e da un **sensore** ad **immersione**, la cui lunghezza del cavo di collegamento permette di raggiungere facilmente qualunque parte del corpo.

VALIGETTA MK50

Per conservare intatto il vostro apparecchio, salvaguardandolo da urti o cadute, siamo in grado di fornirvi, dietro esplicita richiesta, una pratica valigetta di plastica rigida per custodire non solo l'apparecchiatura scelta, ma anche gli accessori ed il manuale d'uso.
Con questa valigetta potrete inoltre, trasportare il vostro apparecchio ovunque, in totale sicurezza.



MA NON E' FINITA QUI ...

Le novità non sono finite, perché da oggi potete richiedere l'apposizione del marchio **CE** anche per le apparecchiature da voi assemblate per l'importo di **Euro 25,00** più le spese di spedizione.

La richiesta di adeguamento normativo può essere inoltrata per i kit:

LX.811 – Magnetoterapia potenziata

LX.1146 – Magnetoterapia con diffusore

LX.1293 – Magnetoterapia RF

LX.1387 + LX.1176 – Tens con caricabatteria

LX.1610 – Magnetoterapia con ST7

LX.1627 – Generatore per terapia ad ultrasuoni

Spedite ai nostri uffici il kit da voi assemblato insieme alla **richiesta** di **adeguamento normativo** debitamente compilata in tutte le sue parti, che potete scaricare dalla sezione **download** del nostro **sito internet** e se il vostro apparecchio supera i collaudi, vi verrà rispedito con apposto il **marchio CE**.

COME ORDINARE gli APPARECCHI per il BENESSERE FISICO e la SALUTE

Per ordinare gli apparecchi montati e certificati **CE** potete inviare un vaglia, un assegno o il CCP allegato a fine rivista direttamente a:

NUOVA ELETTRONICA via Cracovia, 19
40139 BOLOGNA ITALY

oppure potete andare al nostro sito internet:

www.nuovaelettronica.it

dove è possibile effettuare il pagamento anche con **carta di credito**.
In alternativa alla carta di credito abbiamo attivato da quest'anno, un servizio di carta prepagata, la **Card Pay**, per i vostri acquisti on-line.

Se invece preferite utilizzare il telefono, potete inviarci un **fax** ai numeri:

051 – 45.03.87 oppure **0542 – 64.19.19**

oppure potete **telefonare** ai numeri:

051 – 46.11.09 oppure **0542 – 64.14.90**

COSTO delle APPARECCHIATURE per l'ESTETICA e la SALUTE certificate CE

Costo della **Magnetoterapia potenziata KM811** completa di **2 dischi irradianti** **Euro 84,00**

Costo della **Magnetoterapia con diffusore KM1146** completa di **1 diffusore** **Euro 155,00**

Costo di **1 diffusore** per **KM1146** **Euro 15,00**

Costo della **Magnetoterapia RF KM1293** completa di un **panno irradiante PC1293** **Euro 155,00**

Costo di un panno irradiante **PC1293** di **22x42 centimetri** per **KM1293** **Euro 23,24**

Costo di un panno irradiante **PC1325** di **13x85 centimetri** per **KM1293** **Euro 23,24**

Costo della **Tens KM1387** completa di **caricabatteria KM1176** e di **una coppia** di **placche** in **gomma** conduttiva **Euro 155,00**

Costo di **1 coppia** di **placche** in gomma conduttiva flessibile per **KM1387** **Euro 7,75**

Costo della **Magnetoterapia con ST7 KM1610** con un **panno irradiante PC1293** **Euro 105,00**

Costo di un panno irradiante **PC1293** di **22x42 centimetri** per **KM1610** **Euro 23,24**

Costo di un panno irradiante **PC1325** di **13x85 centimetri** per **KM1610** **Euro 23,24**

Costo del **Generatore per terapia ad ultrasuoni KM1627** con **sensore** ad **immersione** ed **alimentatore** esterno **Euro 290,00**

Su richiesta possiamo fornirvi la **valigetta** in plastica siglata **MK50** per custodire in sicurezza il vostro apparecchio **Euro 10,00**

Nota: tutti i prezzi sono da considerarsi comprensivi di **IVA**, ma **NON** delle spese di spedizione a domicilio, che variano da prodotto a prodotto.
Per conoscere tutti i dettagli, informatevi presso i nostri uffici.



CONTATORE GEIGER per

In molti giovani il nome **Chernobyl** probabilmente non evoca alcun ricordo particolare, e soltanto la recente commemorazione di quanto avvenuto **20 anni** or sono in questa città, ubicata nella lontana regione dell'**Ucraina**, ha contribuito a diffondere la conoscenza di quello che è definito «**il più grave incidente nucleare della storia**».

Il disastro di **Chernobyl** si verificò il **26 Aprile 1986** con l'esplosione del reattore **numero 4** e fu causato da un esperimento sfuggito al controllo dei tecnici operatori della centrale nucleare.

Da quella esplosione si sollevarono invisibili **nubi radioattive** che raggiunsero vaste aree dell'Europa orientale e occidentale e, già il giorno successivo, in diversi laboratori **svedesi** collocati a ben **1.500 chilometri** di distanza da **Chernobyl**, notarono che i **contatori Geiger** e gli **Analizzatori Multicanale** segnalavano un improvviso e inspiegabile aumento di **radioattività**.

Inizialmente, prese consistenza l'ipotesi della esplosione di un **sommergibile** a propulsione **nucleare** o quella di un **aereo** carico di **bombe atomiche** precipitato in qualche località sconosciuta.

Soltanto quando la **nube radioattiva** aveva ormai coperto vaste aree di **Europa**, **Russia** e **Medio Oriente**, i dirigenti russi diffusero la notizia di quanto si era verificato, ammettendo la morte di **65 uomini** tra i pompieri e i piloti di elicotteri intervenuti subito dopo il disastro.

A distanza di anni permangono tuttavia molte incertezze intorno a queste cifre, non essendo mai stata resa nota la sorte delle **migliaia** di **lavoratori** chiamati con **urgenza** da tutta l'Unione Sovietica per costruire un sarcofago di cemento e ferro per evitare che le **180 tonnellate** di combustibile **radioattivo** provocassero altri danni, né è possibile stimare con precisione il numero delle vittime a lungo termine, cioè quelle morte a **distanza** di **anni** per essere rimaste esposte per troppo tempo alle radiazioni.

Si è teoricamente stimato che le persone decedute dopo diversi anni per forme tumorali causate dal-

la radioattività siano state ben **60.000** in **Bielorussia** e **47.000** in **Ucraina**.

Ancora oggi, dopo **20 anni**, le conseguenze per le popolazioni **più esposte**, specie i bambini, sono tangibili, con danni biologici che vanno da vari tipi di tumore, cataratte e sindromi immunodepressive, legati alla persistenza nel tempo delle basse dosi di radiazioni.

Bisogna infatti considerare che il **Cesio 137**, lo **Stronzio 90**, ecc., cioè gli isotopi **radioattivi** prodotti dalla fissione dell'**Uranio**, hanno una radioattività che si **dimezza** solo dopo **30-40 anni**, e che il **70-90%** di queste sostanze passa direttamente dal terreno ai prodotti della terra o viene diffusa sotto forma di pulviscolo anche a grande distanza.

Ricordiamo che l'incidente di **Chernobyl** ha rilasciato radiazioni (*da non confondere con la potenza distruttiva*), ben **400 volte superiori** a quelle della bomba sganciata su **Hiroshima**.

E' stato perciò stimato che il numero delle vittime tra diversi anni sarà di circa **4.000** tra gli abitanti delle zone limitrofe a **Chernobyl**, per salire a più del doppio per quelle che vivono in un raggio più vasto.

E se pensate che noi abitanti dell'Europa occidentale siamo immuni dalle conseguenze del disastro di **Chernobyl** sappiate che si tratta di mera illusione, e infatti sembra accertato che l'aumento del numero di patologie e disfunzioni alla tiroide che si è verificato anche qui negli ultimi anni sia da imputare proprio a quell'evento.

Per stabilire se la radioattività rientra nei valori normali occorre un valido e sensibile Contatore Geiger. Non disponendone, se dovesse casualmente verificarsi una fuga radioattiva da una centrale nucleare, ubicata anche a migliaia di chilometri di distanza, e ne venissimo a conoscenza in ritardo, per giorni e anche per settimane ingeriremmo sostanze radioattive che nel tempo potrebbero provocare gravissime conseguenze per la nostra salute.

misurare la RADIOATTIVITÀ

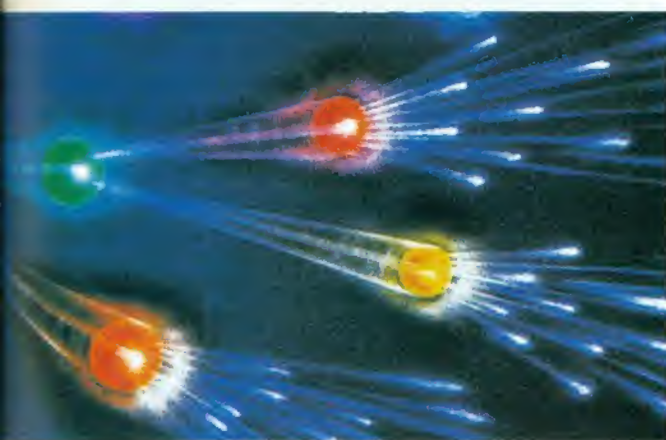


Fig.1 Quando circa 20 anni fa esplose la centrale nucleare di Chernobyl, su tutta l'Europa si espanse una nube carica di pulviscolo radioattivo i cui residui permangono ancora oggi nei cereali, nelle carni ed anche nei metalli provenienti dall'Ucraina e dalle regioni limitrofe.

Noi di Nuova Elettronica, quando **20 anni** or sono apprendemmo la notizia del disastro nucleare di **Chernobyl** e dei **rischi** correlati per l'intera popolazione dell'Europa, ci interessammo subito a ricercare dei **tubi Geiger** per realizzare dei **Contatori Geiger** idonei a rilevare il valore della **radioattività** visto che tali **strumenti** non erano reperibili in nessun negozio di elettronica.

Rapidamente realizzammo un **Contatore Geiger** e riscontrammo che la **radioattività** era presente non solo nei prodotti vegetali come frutta, cereali, ortaggi, ma anche nella carne e derivati (latte, uova, formaggio) di pollame, ovini, bovini, equini, che si cibavano di foraggio contaminato.

In quel periodo le autorità, tramite gli organi di stampa e la TV, diffusero una valanga di informazioni e consigli sul tipo di alimentazione da seguire e indicarono nel valore di **0,08-0,09 milliR/h**, la soglia massima di radioattività negli alimenti, superata la quale si correvano gravi rischi per la salute.

A questo punto vi chiediamo se ricordate di aver

mai visto in quel periodo un **vigile** o un qualsiasi altro funzionario municipale girare nei mercati con un **Contatore Geiger** per misurare i **milliRoentgen/ora** presenti nelle carni, verdure, frutta, latte, formaggi, marmellate, ecc.

In realtà si faceva un gran parlare di **nanocurie**, di **milliRoentgen/ora**, di **milliRad**, ma nessuno spiegava in modo chiaro la differenza esistente tra queste diverse **unità** di misura.

Circa un anno fa, da diversi paesi europei ci è giunta una imprevista richiesta del nostro **Contatore Geiger** siglato **LX.1407** (vedi rivista **N.200**), tanto che in una sola **settimana** abbiamo esaurito tutte le nostre, pur consistenti, scorte di magazzino.

La cosa ci ha stupito e preoccupato al tempo stesso, inducendoci a pensare, in un primo momento, che si potesse essere verificato un incidente in una delle innumerevoli centrali nucleari di cui è disseminato il territorio europeo, ma misurando la **radioattività** presente nell'aria con il nostro **contatore Geiger**, abbiamo riscontrato che questa rientrava nei valori **normali**.
Per saperne qualcosa di più abbiamo allora interpellato le stesse Ditte acquirenti, venendo così a sapere che i pochi **contatori Geiger** ancora reperibili erano stati tutti **quadruplicati** di prezzo, perchè in molte città europee le **Autorità** avevano ritenuto opportuno dare in dotazione un **contatore Geiger** a **vigili urbani**, **pompieri**, **medici**, ecc., per rilevare improvvisi aumenti di **radioattività**.

Queste **Autorità**, molto **previdenti**, non hanno sottovalutato l'**instabile** situazione internazionale e i toni minacciosi che si levano dalle leadership di alcuni paesi e da frange estremiste o terroristiche.

Sappiamo, poi, per averlo appreso dai giornali o dalla TV, che in campo militare vengono utilizzati anche **proiettili** con **uranio impoverito**, perchè dotati di una potenza di penetrazione tale da riuscire a perforare le corazze di autoblindo e carri armati; tali proiettili rilasciano **polveri** che «potrebbero» risultare **radioattive**, ma nessuno controlla se i militari che li usano ne vengono **contaminati** né, tantomeno, a conflitto ultimato si provvede alla bonifica dei territori dai residui di tali proiettili, con le conseguenze per la popolazione residente che potete tutti ben immaginare.

Né possiamo escludere che qualche **terrorista** immerga **materiale radioattivo** nelle **sorgenti** di **acqua potabile** dalle quali ci approvvigioniamo o all'interno di **cisterne** di **latte**, **vino** o **cereali**, ecc.

Un altro aspetto sempre più frequentemente alla ribalta delle cronache è legato a Ditte che acquistano a **costo zero** grano, o altri cereali, provenienti da **zone molto radioattive** per poi rivenderli a prezzi di mercato ad ignari mulini, le cui farine vanno poi a rifornire pastifici, forni e pasticcerie.
Infatti, chi vende questi prodotti **radioattivi** sa bene che in **nessun** pastificio, forno o pasticceria vengono eseguiti controlli con il **Contatore Geiger**.

Può così accadere che, senza saperlo, il pane che portiamo sulle nostre tavole tutti i giorni sia radioattivo perché prodotto con farine derivanti da **grano radioattivo**, così come che lo siano, per la stessa ragione, i maccheroni, le tagliatelle o i biscotti che tanta parte hanno nella nostra alimentazione.

Questo rischio è poi amplificato dallo scambio su larga scala delle **derrate alimentari** e, infatti, non sono rare le intercettazioni, da parte dei nuclei investigativi preposti alla lotta contro le sofisticazioni, di partite di latte, ortaggi e cereali, provenienti da zone dell'**Est europeo** e che presentano una marcata **contaminazione radioattiva**.

Lo stesso dicasi per i **metalli** di **recupero** che giungono dall'Est alle nostre **fonderie** e che spesso risultano molto **radioattivi**.
A questo proposito riteniamo interessante riportare un episodio del quale noi stessi siamo stati testimoni e che evidenzia come nel mondo della globalizzazione tutti noi siamo quotidianamente esposti al rischio radioattivo.
Alcuni anni fa un nostro lettore che aveva realizzato un **contatore Geiger LX.1407**, ci informò che, eseguendo delle rilevazioni all'interno della propria abitazione, con grande stupore aveva constatato la presenza di una elevata dose di **radioattività**.
Aveva quindi provveduto a controllare, ma inutilmente, i prodotti alimentari collocati nel **frigorifero**, per accorgersi solo in un secondo momento che il picco di radioattività si registrava in prossimità del **cassetto** delle posate e che, in particolare, proveniva dai coltelli in esso contenuti.
Quindi per mesi, lui e i suoi familiari, ogni volta che si sedevano a tavola venivano letteralmente «bombardati» dalla **radioattività** emessa da quei **coltelli** realizzati con un metallo proveniente senza ombra di dubbio da **zone** prossime a **Chernobyl**.

Per proteggerci da questo **nemico** invisibile è dunque indispensabile avere a disposizione un efficiente **Contatore Geiger** per verificare che i prodotti alimentari (e **non**) che acquistiamo, **non** siano **radioattivi**.

Non dobbiamo poi sottovalutare il fatto che i problemi legati alla centrale **nucleare** di **Chernobyl** non si sono esauriti con l'incidente del **1986**.



Fig.2 Ecco come si presenta il contatore Geiger una volta racchiuso all'interno del suo mobile. Le frecce disegnate ai lati di quest'ultimo indicano le due asole nelle quali occorre inserire la lama di un cacciavite per poterlo aprire (vedi fig.11).

Il sarcofago creato a protezione del reattore subito dopo l'incidente, infatti, non è un contenitore **permanente** e **duraturo** a causa della sua affrettata costruzione, in quanto, trattandosi di una misura di **emergenza**, era prevista una sua durata massima di **30-35 anni** e a questo limite ci stiamo ormai avvicinando pericolosamente.

Poichè l'edificio sta invecchiando, c'è il rischio concreto che un **terremoto** possa distruggerlo e se il **sarcofago** collassasse potrebbe esserci il rilascio di un'altra nube di **polvere radioattiva**.

E, infine, sappiate che il mondo è disseminato di **migliaia** di **centrali nucleari**, che potrebbero diventare delle potenziali **Chernobyl**.

Ciò che abbiamo detto fin qui **non** deve indurre in voi una sensazione di inutile pessimismo ma, al contrario, deve farvi comprendere la necessità di non abbandonarsi ad un atteggiamento fatalista, dato che fortunatamente è possibile dotarsi di strumenti, come appunto il **contatore Geiger**, che permettono di **monitorare** costantemente l'ambiente in cui viviamo e di adottare quindi tempestivamente, qualora sia necessario, tutte le indispensabili misure precauzionali.

TUTTO QUELLO CHE DOVETE SAPERE

Prima di passare alla descrizione dello schema elettrico e della realizzazione pratica di questo progetto, vogliamo fornirvi una serie di utili informazioni.

Gli **isotopi radioattivi** sono **invisibili** e **inodore**, quindi per rilevarli occorre un particolare **sensore** chiamato **tubo Geiger**, dal nome del fisico tedesco che per primo constatò che, sottoponendo speciali miscele di gas a bombardamento radioattivo, queste riuscivano velocemente ad innescarsi e anche a disinnescarsi.
La quantità di **isotopi radioattivi** che raggiungono il **tubo Geiger** (compresi anche quelli che provengono dal **cosmo**) risulta **irregolare**, quindi non meravigliatevi se nel **primo secondo** giungono solo **3 isotopi**, nel **secondo** giungono invece **5 isotopi**, nel **terzo secondo** ne giungono **9** e nel **quarto secondo** solo **2**.

Poichè sul **display** ci interessa leggere direttamente il valore in **milliR/h** e **non** il numero degli **isotopi** e poichè si sa che questi **impulsi** non hanno una frequenza **regolare**, per poterli contare con una elevata precisione abbiamo inserito nel **contatore Geiger** un microprocessore che **somma** gli impulsi conteggiati in un tempo di **10 secondi** e converte poi questo **numero** in **milliR/h**.

Sapendo che esponendo il nostro **tubo Geiger** ad una **radioattività** di **0,1 mR/h**, questo conterà nel tempo di **1 ora** circa **25.200 isotopi** (esiste sempre una tolleranza in **+/–** che si aggira intorno al **10-15%**), possiamo affermare che in **1 minuto** ne conterà circa:

25.200 : 60 = 420 isotopi

e in **1 secondo** ne conterà circa:

420 : 60 = 7 isotopi

Per ottenere una adeguata precisione il **microprocessore IC2** provvede a **sommare** gli impulsi conteggiati in **10 secondi** e a convertire il numero ottenuto in **milliRoentgen-ora** (**mR/h**) visualizzandolo poi direttamente sul **display**.

Chiudiamo questa breve parentesi, aggiungendo che non dovrete preoccuparvi nel riscontrare la presenza di **radioattività** in strumenti o orologi **fosforescenti** perchè è del tutto irrilevante, così come quella generata dai **beccucci** delle lampade da campeggio o da certe **piastrelle** per la cui realizzazione viene impiegato smalto con **cobalto impoverito** che le rende più resistenti.

SCHEMA ELETTRICO

Per i lettori che non abbiano a disposizione la rivista N.200 nella quale, 7 anni or sono, abbiamo presentato il nostro **Contatore Geiger** siglato **LX.1407**, in fig.3 ne riproponiamo il relativo schema elettrico.
Da quella data **nessuna** Industria ci ha più voluto vendere dei **tubi Geiger** perchè avevamo messo in vendita il nostro **contatore Geiger** ad un prezzo irrisorio, mentre per motivi commerciali avremmo dovuto venderlo a **non** meno di **350 Euro**.

Solo dopo aver spiegato a queste Industrie che Nuova Elettronica è un rivista **divulgativa** per **studenti** e **hobbisti** e che, come tale, ha tra le sue priorità anche quella di mantenere i costi dei suoi kits i più contenuti possibile, siamo riusciti ad ottenere quello che volevamo.
Possiamo quindi comunicarvi la bella notizia che tutt'oggi riusciamo a fornirvi questo **contatore Geiger** a soli **99 Euro** già comprensivi di **IVA**, e vi invitiamo quindi ad **approfittare** subito di questa incredibile opportunità.

Per completezza d'informazione precisiamo che il nostro **tubo Geiger** per poter funzionare deve essere alimentato con una tensione stabilizzata di **400 volt**, quindi la prima operazione da compiere consiste nell'elevare i **6 volt** delle **pile** (vengono utilizzate **4 pile** da **1,5 volt**) sui **400 volt** e per farlo abbiamo utilizzato il trasformatore in **ferrite T1** collegato ad uno stadio oscillatore composto dai transistor **TR1-TR2-TR3**.

Dal **secondario** di questo trasformatore esce una tensione di circa **140 volt** a **12.000 Hz**, che lo stadio **triplicatore** composto dai diodi **DS1-DS2-DS3** e dai condensatori **C8-C9-C10** porterà ad un valore di circa **140 x 3 = 420 volt**.

Per **stabilizzare** questa tensione sui **400 volt**, abbiamo collegato in **serie** sul secondario di **T1** quattro **diodi zener** da **100 volt** (vedi **DZ1-DZ2-DZ3-DZ4**), collegando l'ultimo **zener** alla **B**ase del transistor **TR1** affinchè la tensione eccedente, portandolo in conduzione, vada a modificare la tensione di polarizzazione delle **B**asi dei transistor oscillato-

ELENCO COMPONENTI LX.1407

R1 = 220.000 ohm
R2 = 10.000 ohm
R3 = 27.000 ohm
R4 = 10.000 ohm
R5 = 10 megaohm
R6 = 22 megaohm
R7 = 2,2 megaohm
R8 = 1 megaohm
R9 = 10.000 ohm
R10 = 33.000 ohm
R11 = 10.000 ohm
R12 = 680 ohm
R13 = 3.300 ohm
R14 = 10 ohm 1/2 watt
C1 = 100.00 pF poliestere
C2 = 100.000 pF poliestere
C3 = 39.000 pF poliestere
C4 = 22 pF ceramico
C5 = 22 pF ceramico
C6 = 100 pF ceramico
C7 = 2.200 pF poliestere
C8 = 10.000 pF cer. 1.000 V
C9 = 10.000 pF cer. 1.000 V
C10 = 10.000 pF cer. 1.000 V
C11 = 100.000 pF poliestere
C12 = 100.000 pF poliestere
C13 = 100.000 pF poliestere
C14 = 100.000 pF poliestere
C15 = 100.000 pF poliestere
C16 = 1 microF. elettrolitico
C17 = 22 microF. elettrolitico
C18 = 100.000 pF poliestere
C19 = 100.000 pF poliestere
C20 = 100.000 pF poliestere
C21 = 10 microF. elettrolitico
XTAL = quarzo 8 MHz
DS1 = diodo tipo 1N.4007
DS2 = diodo tipo 1N.4007
DS3 = diodo tipo 1N.4007
DS4 = diodo tipo 1N.4148
DS5 = diodo tipo 1N.4148
DZ1-DZ4 = zener 100 V 1 W
LCD = display tipo LC.513040
TR1 = NPN tipo BC.547
TR2 = NPN tipo BC.547
TR3 = NPN tipo BF.393
IC1 = C/Mos tipo 4093
IC2 = EP.1407
IC3 = diodo zener LM.336
IC4 = C/Mos tipo 4094
IC5 = C/Mos tipo 4094
IC6 = C/Mos tipo 4094
T1 = trasform. Mod. TM.1407
CP1 = cicalina piezo
S1 = deviatore
S2 = deviatore
P1 = pulsante
P2 = pulsante
Tubo geiger CBM20

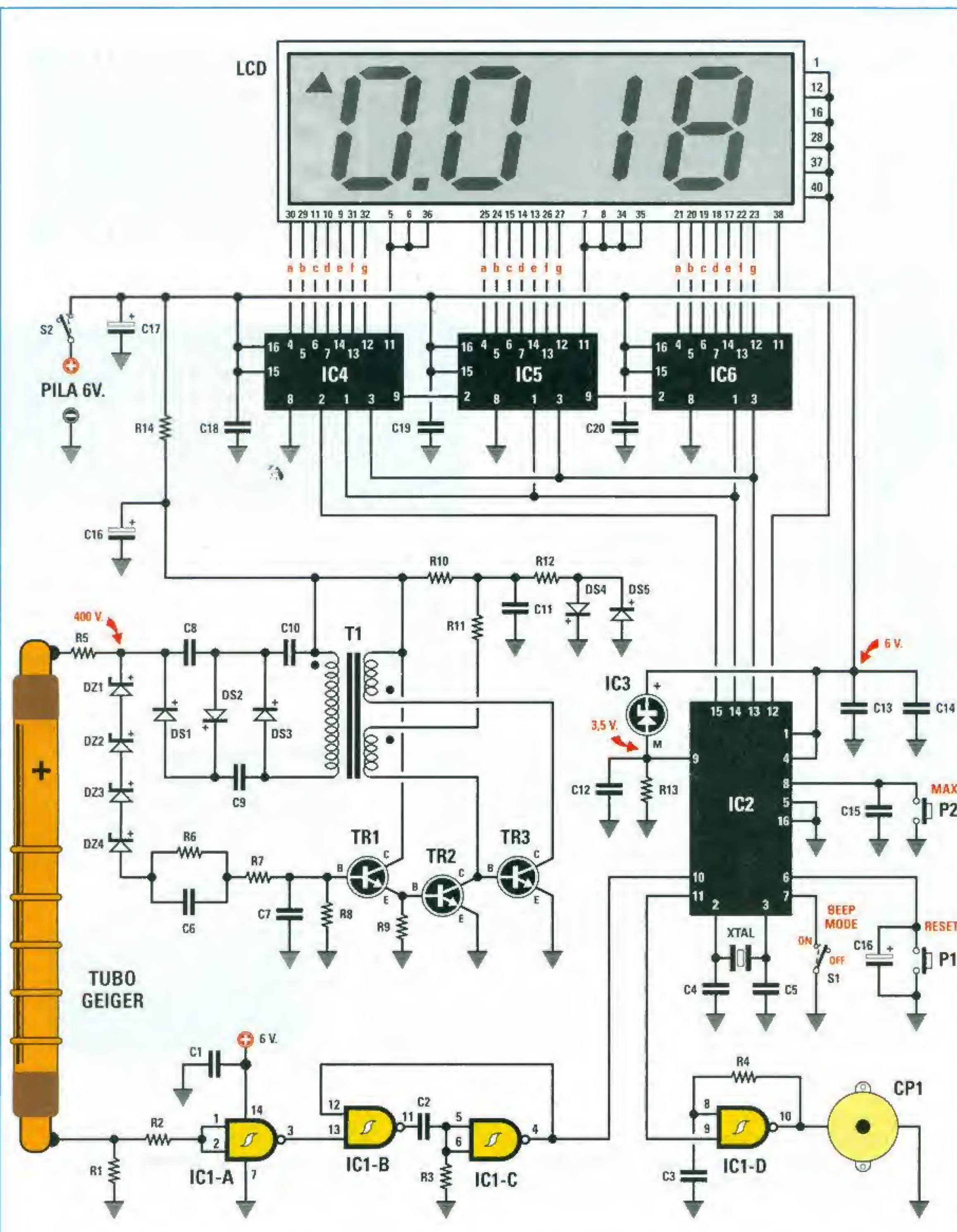


Fig.3.Schema elettrico del contatore Geiger completo di display. Il circuito viene alimentato a 6 volt, utilizzando 4 pile da 1,5 volt. Quando la tensione da 6 volt scende sotto i 4,5 volt, sul display appare la scritta "Lo-b", cioè Low Battery, e quindi è necessario sostituire le pile. Il pulsante P2 (Max) di colore Rosso serve per far apparire sul display la "massima" radioattività che è stata registrata, mentre il pulsante P1 (Reset) di colore Nero serve per cancellare dal micro tutti i dati in esso memorizzati.

ri **TR2-TR3**, che provvederanno a correggere ogni differenza di tensione in più o in meno che dovesse verificarsi ai capi del **tubo Geiger**.

Ribadiamo per i «meno esperti» di **non** andare mai a misurare con un normale **tester** se effettivamente ai capi del **tubo Geiger** sono presenti **400 volt**, perchè facendolo rilevereste solo **pochi volt**, dato che la **resistenza interna** di un **tester** non risulta idonea per misurare tensioni ad **alta impedenza**.

Ritornando al nostro schema di fig.3, potete notare che la tensione **positiva** dei **400 volt** viene applicata al terminale **positivo** del **tubo Geiger** tramite la resistenza **R5** da **10 megaohm**.

L'opposto terminale **negativo** viene collegato a **massa** tramite la resistenza **R1** da **220.000 ohm** e infine all'ingresso del **Nand IC1/A** tramite la resistenza **R2** da **10.000 ohm**.

Il terminale **positivo** del **tubo Geiger** si riconosce perchè **distanziato** dai **cinque anelli** presenti sul suo corpo (vedi figg.3-8).

Sull'ingresso di **IC1/A**, collegato come **inverter**, giunge per ogni **isotopo radioattivo** un **sottilissimo** impulso positivo, che viene poi applicato ai due **Nand IC1/B-IC1/C**, i quali, utilizzati come oscillatori monostabili, provvederanno ad **allargarlo** in modo da riuscire a pilotare il piedino **10** del microprocessore **ST6** siglato **EP.1407** (vedi **IC2**) appositamente programmato per questo **contatore Geiger**.



Fig.4 Quando inserite il display nei due connettori, controllate che la piccolissima protuberanza in vetro (vedi Rifer.) risulti rivolta verso sinistra. Come riferimento può essere presente anche un segno < sulla cornice interna del display (vedi fig.6).

Questo **microprocessore** è il vero **cervello** del nostro **contatore Geiger** perché, oltre a provvedere a conteggiare gli **impulsi radioattivi** e a convertirli in **mR/h** per visualizzarli sul **display LCD**, dispone anche di una **memoria** nella quale inserisce i dati della **massima radioattività** rilevati nel corso del giorno o della notte.

Quindi se, al mattino, leggerete **0,002 mR/h** e premendo il pulsante **rosso P2** (posto sulla sinistra del frontalino del mobile e contrassegnato con la scritta **MAX**), vi appare sul display un valore di **0,010**

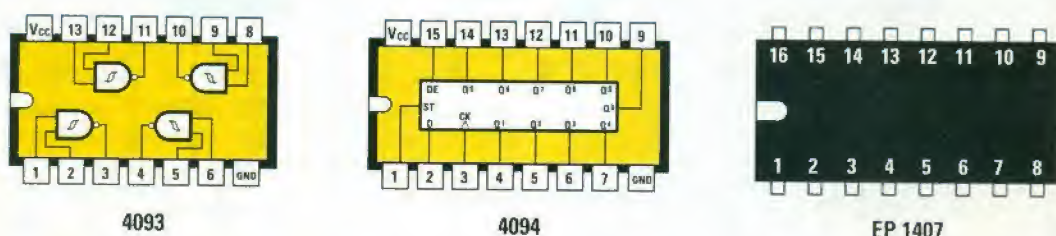
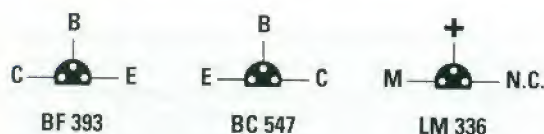
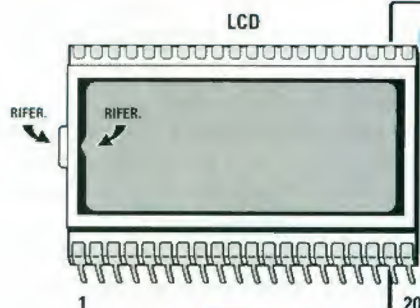


Fig.5 Connessioni dei 3 integrati visti da SOPRA con le tacche di riferimento a forma di U rivolte verso sinistra. L'integrato EP.1407 è un microprocessore ST6 (vedi IC2) che vi forniamo già programmato per far funzionare il contatore Geiger.



Connessioni viste da SOTTO dei terminali dei transistor siglati BF.393 - BC.547 e del diodo zener LM.336 (vedi IC3).



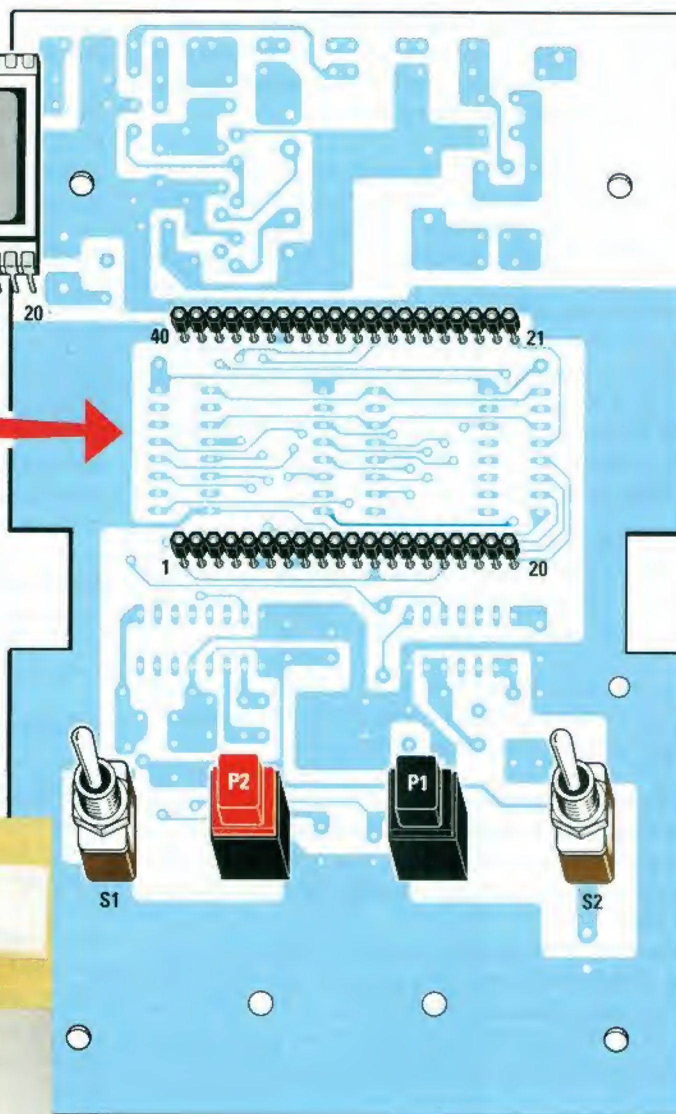


Fig.6 Il circuito stampato siglato LX.1407 visto dal lato dei deviatori S1-S2 e, dei pulsanti P1-P2 e dei due connettori a 20 fori in cui andrà inserito il display.

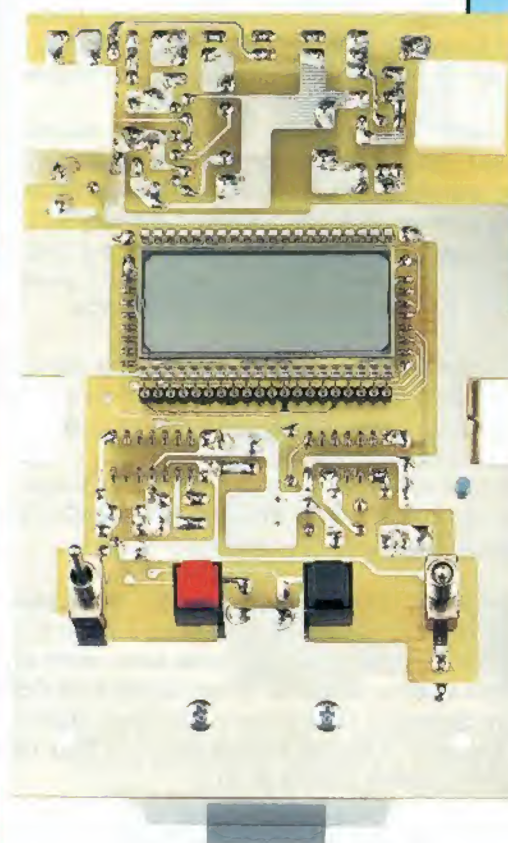


Fig.7 Ecco come si presenta il circuito stampato di fig.6 dopo aver innestato nei due connettori femmina a 20 fori il display LCD.
Non premete mai con le dita la parte centrale in vetro del display che potrebbe rompersi.
Il lato opposto di questo circuito stampato, in cui dovrete montare tutti i componenti, è riprodotto nella figura successiva.

mR/h, significa che durante la notte si è verificato un **leggero aumento** di radioattività, non necessariamente dovuto a una fuga radioattiva da una centrale nucleare, ma anche ai **venti cosmici** generati da improvvise **esplosioni solari**.

Il pulsante **nero P1** (posto sulla destra del frontalino del mobile e contrassegnato dalla scritta **RESET**), serve per **resettare** i dati che il microprocessore **ST6**, cioè **IC2**, possiede in **memoria**.

Lo stesso microprocessore **IC2** viene utilizzato anche per ottenere la funzione di **preallarme**, infatti, aprendo il deviatore **S1** che risulta collegato al piedino **7** di **IC2**, la **cicalina** inizierà ad emettere una **nota acustica** solo quando la radioattività supererà il valore di **0,040 mR/h** che corrisponde a una **debole radioattività**.

Raggiunto tale valore, udremo una **nota acustica** composta da **5 beep** consecutivi, che subito cesserà se alla **seconda** lettura la radioattività scenderà al di sotto di **0,039 mR/h**.

Se invece alla **seconda** lettura, la **radioattività** supererà il valore di **0,041-0,042 mR/h**, la **cicalina** inizierà a suonare **ininterrottamente**.

Proseguendo nella nostra descrizione precisiamo che il **contatore Geiger** viene alimentato con una tensione di **6 volt** e che il circuito funziona regolarmente anche se la tensione delle pile scende a soli **5 volt**.
Soltanto quando questa tensione raggiunge un valore di **4,5 volt** il micro fa apparire sul **display** la scritta **Lo-b**, cioè **Low battery**, per comunicarci che le pile da **1,5 volt** risultano **scariche** e che occorre quindi sostituirle con **4 pile nuove**.

La **corrente max** che assorbe questo **contatore Geiger** si aggira intorno ai **5 mA** circa, quindi anche se lo teniamo acceso **24** ore su **24** le pile ci assicurano una autonomia di circa **2 mesi**.

Nota: *se volete tenere il **contatore** sempre **acceso**, conviene alimentarlo con un alimentatore collegato alla rete dei **230 volt** in grado di erogare in uscita una **tensione stabilizzata** compresa tra **5,3 - 5,8 volt**. Non superate mai i **6,5 volt**, perchè rischiereste di bruciare il micro **IC2**.*

Il piedino **9** del micro **IC2**, collegato al minuscolo **diodo zener** di **precisione** da **2,5 volt** siglato **IC3** tipo **LM.336** (vedi fig.5), serve per far apparire sui display la scritta **Lo-b**, cioè **Low battery**.

Quando le pile sono cariche, il diodo zener **IC3**, cioè l'**LM.336**, alimenterà il piedino **9** del micro **IC2** con una tensione di: **6 – 2,5 = 3,5 volt**.

Quando la tensione delle pile scende su un valore di circa **5 volt**, sul piedino **9** del micro **IC2** giungerà ancora una tensione di **5 – 2,5 = 2,5 volt**.

Solo quando la tensione delle pile scende sul valore di **4,8 volt**, sul piedino **9** del micro **IC2** sarà presente una tensione di **4,8 – 2,5 = 2,3 volt** e in queste condizioni sul display apparirà la scritta **Lo-b**.

Aggiungiamo che, in presenza di **radioattività**, dal piedino **11** del micro **IC2** esce una tensione positiva che, alimentando il piedino **9** del **Nand IC1/D**, farà emettere alla **cicalina CP1** una **nota acustica** di circa **800 Hz**.

I piedini **15-14-13** di **IC2** vengono utilizzati per pilotare gli integrati siglati **IC4-IC5-IC6**, che provvederanno a far accendere sui **display LCD** tutti i numeri da **0** a **9**.

Importante: *questo **contatore Geiger**, a differenza di altri, **non** necessita di **nessuna taratura** perchè il **microprocessore**, conteggiati gli **impulsi**, li convertirà direttamente in **mR/h**.*

REALIZZAZIONE PRATICA

Come nel caso di ogni altro nostro kit, anche la realizzazione di questo non presenta nessuna difficoltà, quindi in un paio di ore riuscirete a completarlo e a misurare la **radioattività** proveniente dal **cosmo**.

Una volta in possesso del circuito stampato **LX.1407**, dal lato dei **pulsanti P1-P2** (vedi fig.6) inserite le due strisce **femmina unifilari** a **20 poli**, che vi serviranno per innestarvi il **display LCD** e dal lato opposto saldate i loro terminali sul circuito stampato, che, come visibile in fig.8, sono posti ai lati degli zoccoli degli integrati **IC6-IC5-IC4**.

Completato il montaggio, controllate che tutti i **40 piedini** risultino ben saldati e che non ne abbiate involontariamente cortocircuitati due insieme.

Dopo aver capovolto il circuito stampato, potete inserire i **5 zoccoli** degli integrati **IC1-IC2-IC4-IC5-IC6** saldandone poi tutti i piedini.

Proseguendo nel montaggio inserite i **diodi zener** siglati **DZ1-DZ2-DZ3-DZ4** che hanno il corpo di colore **rosa** rivolgendo la loro **fascia nera** verso sinistra, poi inserite i **diodi** al **silicio** siglati **DS2-DS1-DS3** rivolgendo la **fascia bianca** del diodo **DS2** verso il basso, e la **fascia bianca** dei diodi **DS1-DS3** verso l'alto come visibile in fig.8.

Nel caso degli altri due **diodi** al **silicio** tipo **1N4148** (vedi **DS4-DS5**) che possono essere anche di **ve-**

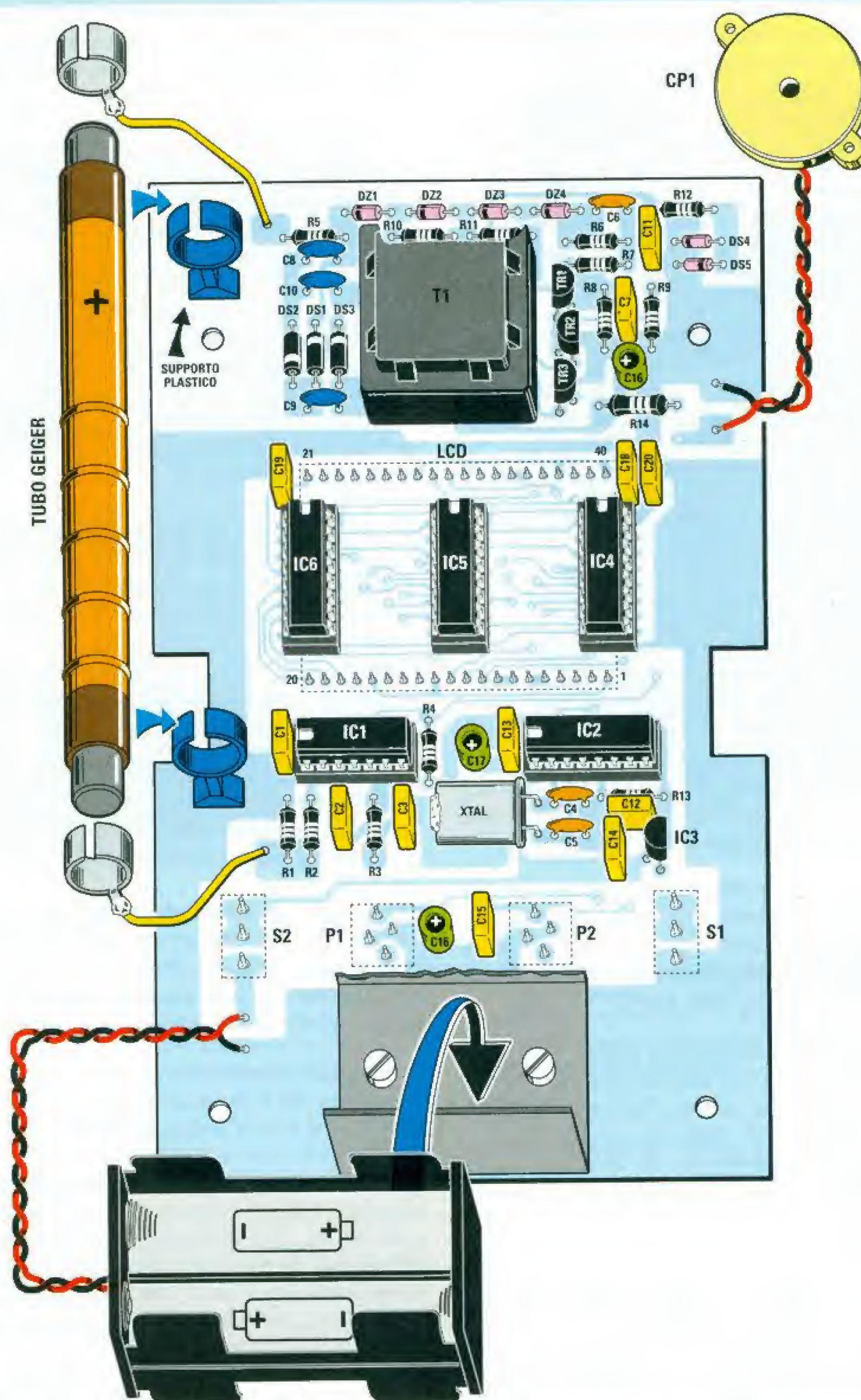


Fig.8 Schema pratico di montaggio del contatore Geiger visto dal lato dei componenti. Si noti la squadretta metallica a forma di U che servirà per inserire il supporto plastico contenente le 4 pile da 1,5 volt. Come potete notare in questo disegno, il terminale Positivo del tubo Geiger si riconosce perchè risulta più distanziato dai 5 anelli presenti sul suo corpo. Tale terminale va orientato verso l'ALTO mentre il terminale Negativo verso il BASSO.

tro trasparente, dovrete rivolgere la **fascia** di riferimento del primo diodo **DS4** verso **sinistra** e quella del secondo diodo **DS5** verso **destra**.

Ora potete inserire le poche **resistenze** richieste e, per evitare errori, vi indichiamo le fasce dei colori presenti sul loro corpo:

R5 da **10 megaohm** = **marrone-nero-blu-oro**
R6 da **22 megaohm** = **rosso-rosso-blu-oro**
R7 da **2,2 megaohm** = **rosso-rosso-verde-oro**

Di seguito saldate i **condensatori ceramici** ad **alta tensione** siglati **C8-C9-C10**, poi i tre ceramici **C4-C5-C6** e i **condensatori poliestere** controllando la **capacità** che risulta stampigliata sul loro corpo.

Montate quindi i **condensatori elettrolitici** rispettando la polarità **+/–** dei loro due terminali, e a tal proposito vi ricordiamo che il terminale **+** (**positivo**) risulta **più lungo** del negativo.

Ora prendete i due transistor siglati **BC.547** ed inseritene uno nei fori indicati **TR1** rivolgendo la **parte piatta** del suo corpo verso il trasformatore **T1**, mentre inserite il secondo transistor nel foro indicato **TR2** rivolgendo la **parte piatta** del suo corpo verso la resistenza **R8**.

Inserite il terzo transistor, **BF.393** di **alta tensione**, nei fori contrassegnati **TR3**, rivolgendo la **parte piatta** del suo corpo verso il trasformatore **T1**.

Il piccolo diodo zener **IC3**, siglato **LM.336** oppure **REF.25Z**, che ha la medesima forma dei transistor plastici, va inserito in basso a destra vicino ai condensatori **C12-C14**, rivolgendo verso **destra** la **parte piatta** del suo corpo (vedi fig.8).

Nota: *nel montare il diodo zener **LM.336** e tutti gli altri **transistor** dovete fare attenzione a non premerne a fondo il corpo sul circuito stampato, ma tenetelo invece leggermente sollevato rispetto ad esso. Solo il corpo delle **resistenze**, dei **diodi zener**, dei **diodi** al **silicio** e di tutti i **condensatori**, deve combaciare con il circuito stampato come risulta ben evidente in fig.8.*

In basso, vicino agli zoccoli degli integrati **IC1-IC2** inserite il quarzo **XTAL** da **8 MHz**, poi, collocandolo in posizione orizzontale, fissatene il corpo sulla pista in rame con una piccola goccia di stagno.
Fermate poi con due corte viti in ferro, la squadretta metallica a forma di **U** nella quale alloggerà il supporto plastico delle **4 pile** a **stilo** da **1,5 volt**, rispettando la loro polarità **+/–**.

Nella parte **alta** del circuito stampato inserite il piccolo trasformatore **T1**.

Sulla sinistra dovete fissare, anche usando una goccia di cementatutto, i due **supporti plastici** a forma di **anello aperto**, che vi serviranno per tenere bloccato il **tubo Geiger** sul circuito stampato.

Ora potete capovolgere il circuito stampato e da questo lato potete montare i due pulsanti **P1-P2** e i deviatori a levetta **S1-S2**, inserendo poi nei due **connettori** femmina il **display LCD**.

Importante: *se i terminali dei display non riuscissero ad entrare nei due **connettori** a causa dei terminali troppo **divaricati**, vi consigliamo di appoggiarne prima un lato poi l'altro sul piano di un tavolo, in modo da allineare contemporaneamente tutta una fila. Non è consigliabile ripiegare questi piedini con delle pinzette, perchè non otterreste un risultato omogeneo.*

Quando inserirete il **display LCD** in questi due zoccoli dovrete verificare che il lato in corrispondenza di quale risulta presente una piccolissima **protuberanza** in **vetro** oppure una < che servono come punti di **riferimento** (vedi fig.4), risulti rivolto verso **sinistra**, diversamente il display verrebbe collocato in senso inverso, quindi **non** riuscireste a far apparire **nessun** numero.

Infine, vi consigliamo di **non** premere con le dita la parte **centrale** del vetro del display perchè potrebbe rompersi, ma esercitate la pressione solo in corrispondenza dei lati nei quali sono inseriti i **piedini**.

Per completare il **contatore Geiger** innestate nei rispettivi zoccoli gli integrati **IC1-IC2-IC4-IC5-IC6**, orientando la tacca di riferimento a forma di **U** posta ad una estremità del loro corpo come appare ben visibile nello schema pratico di fig.8.

Vi ricordiamo che sul corpo dell'integrato **IC2**, che è un micro **ST6 programmato**, abbiamo incollato un'etichetta con la scritta **EP.1407**.

Nei due supporti plastici a forma di **anello aperto** innestate il corpo plastico del **tubo Geiger**, ed inserite le sue due estremità nelle **clips metalliche** incluse nel kit, alle quali andranno collegati rispettivamente il filo **positivo** fornito dalla resistenza **R5** e il filo **negativo** fornito dalla resistenza **R1**.

In alto, sulla destra del circuito stampato, collegate i due fili **rosso-nero** della cicalina **CP1**, rispettandone i colori, e fissate il corpo di quest'ultima sul pannello superiore del mobile con due viti più dado (vedi fig.10).
In basso a sinistra collegate i due fili **rosso-nero** del **portapile** rispettandone ovviamente i colori, innestando poi il supporto **plastico portapile** nel

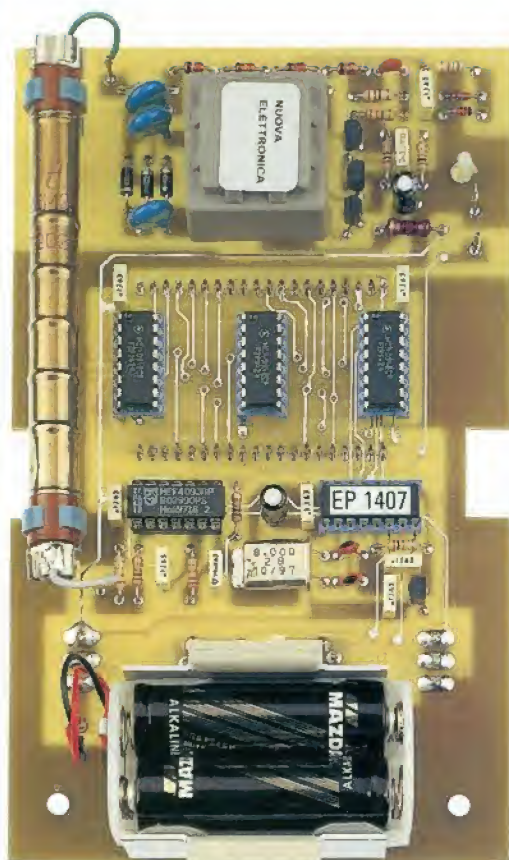


Fig.9 Ecco come si presenta il circuito stampato del contatore Geiger con sopra già montati tutti i componenti. Nella foto manca la serigrafia che risulta invece presente sugli stampati di produzione.

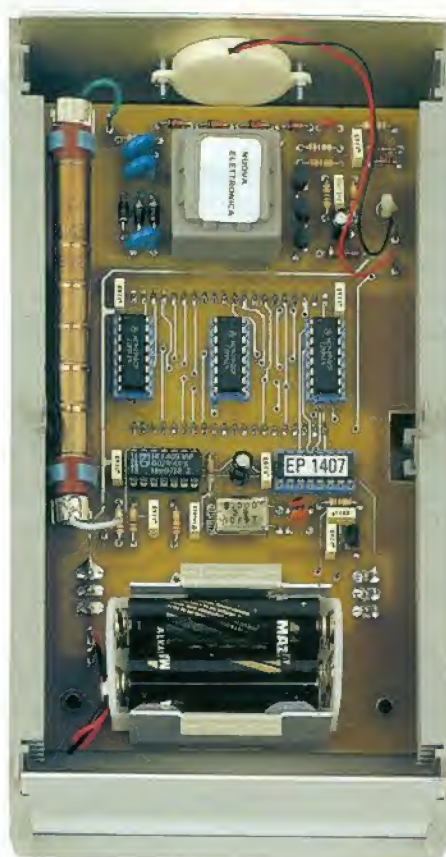


Fig.10 Lo stesso circuito già alloggiato nel mobile plastico. Sul pannello superiore di alluminio praticate un foro da 5 mm. per far uscire il suono prodotto dalla cicalina CP1 fissata al suo interno.

supporto metallico a forma di **U** che, qualora fosse necessario, potrete tenere ben fermi per mezzo di un elastico.

Completato il montaggio, appoggiate sul frontale del mobile il **pannello** di alluminio con sopra stampati i valori di **radioattività** e bloccatelo con i **dadi** dei due deviatori **S1-S2**.

Poichè alcuni lettori in passato ci hanno informato di aver incontrato delle difficoltà nell'**aprire** questo mobile, facciamo notare che ai suoi lati sono presenti due strette **fessure** (vedi fig.11) nelle quali è necessario infilare la punta di una sottile lama di un cacciavite in modo da **sganciare** il perno **interno**.

Se **non** avrete commesso errori il **contatore Geiger** funzionerà istantaneamente e, come noterete, ogni **10 secondi** effettuerà una regolare lettura.

Inizialmente questa rivelerà la **radioattività cosmica** che non supera in media gli **0,030 milliR/h**.

Se dopo **30 minuti** premete il pulsante **rosso P2** del valore **Max**, potrete conoscere se la **radioattività** ha tendenza a **diminuire** oppure ad **aumentare** o a rimanere su un **livello costante**.

Nota: *per non creare allarmismi vogliamo precisare che la **dose** di **radioattività** che il nostro organismo può tollerare è subordinata non solo alla **quantità** ma anche al **tempo** di **esposizione**.*

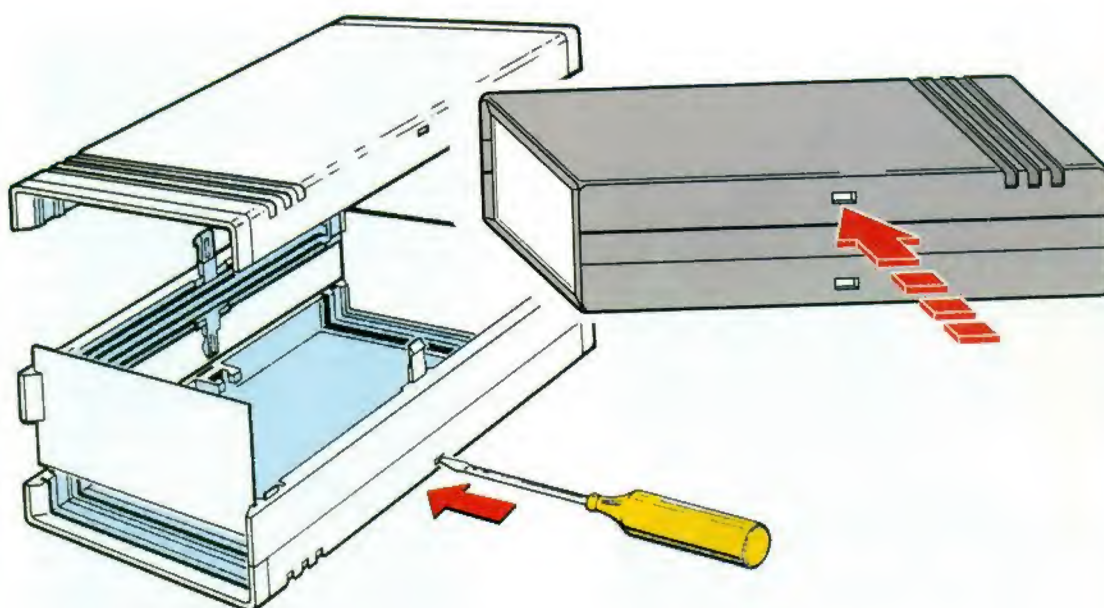


Fig.11 Quando in passato abbiamo presentato dei kits che utilizzavano questo speciale mobile plastico, molti lettori non riuscivano ad aprirlo. Per farlo, occorre infilare una sottile lama di un cacciavite nelle fessure laterali visibili nel disegno ed esercitare una leggera pressione in modo da sganciare il perno plastico di fissaggio presente all'interno.

LE UNITA' di misura e i valori di SOGLIA

Per farvi meglio comprendere le differenze che intercorrono tra le diverse unità di misura e anche per conoscere quali sono i valori **massimi** ai quali si può rimanere esposti senza conseguenze **pericolose** per l'organismo, riportiamo i seguenti dati:

milliRoentgen/ora (abbreviato in **mR/h**): si misurano con il **contatore Geiger** perchè rivelano quanti **radioisotopi radioattivi**, presenti nell'aria o in una qualsiasi sostanza, vengono «sparati» nel tempo di **1 ora**.

Poichè vi interesserà conoscere qual è la **soglia** di radioattività **tollerabile** dall'organismo umano, vi forniamo qualche utile indicazione:

0,001 - 0,030 milliR/h: è la **radioattività** naturale proveniente dal **cosmo** che ci bombarda da **milioni** di anni e che il nostro organismo tollera senza problemi. Facciamo presente che in alta montagna si possono raggiungere anche **0,032 milliR/h**.

0,040 - 0,050 milliR/h: è una leggera **radioattività** che **non** risulta pericolosa. Comunque se questo valore viene rilevato su verdure, carne, formaggi o farine, è meglio **non** cibarsene perchè potrebbero provenire da località prossime a **Chernobyl**.

0,050 - 0,070 milliR/h: quando nell'**aria** si raggiunge questa **radioattività** bisogna preoccuparsi, perchè significa che della polvere **radioattiva** ha raggiunto la zona, contaminando acqua, frutta, verdura, latte, formaggi. E' consigliabile quindi racchiudere tali alimenti in sacchetti di nylon e portarli presso le locali autorità sanitarie che provvederanno ad inserirle nei contenitori destinati agli scarti radioattivi.

0,070 - 0,080 milliR/h: quando nell'**aria** si raggiungono questi valori di **radioattività** significa che si è verificata una **fuga radioattiva** in una **centrale nucleare**, distante anche diverse migliaia di chilometri, oppure che qualche sostanza o elemento **radioattivo** è presente a poche centinaia di metri dalla vostra città. Questi valori vengono considerati già alquanto pericolosi, quindi se li rilevate su sostanze alimentari, **non** ingeritele.

0,080 - 0,090 milliR/h: quando nell'**aria** risulta presente questo valore di **radioattività** vi si può rimanere esposti per circa **1 mese** senza che si mani-

festino problemi nel nostro organismo. Se invece questo valore di **radioattività** si rileva avvicinando il **contatore geiger** a delle sostanze alimentari, è consigliabile **non cibarsene** ed avvisare le autorità **sanitarie locali** che provvederanno a racchiuderle in appositi contenitori di piombo.

0,100 - 0,150 milliR/h: se nell'**aria** sono presenti questi valori di **radioattività** significa che in tutti i cibi, **latte**, **vegetali**, **frutta**, **carne**, risultano presenti valori elevati, perchè il pulviscolo radioattivo portato dal vento o dalla pioggia si deposita su tutto ciò che cresce sul terreno.
In tal caso, oltre a **non mangiare** questi cibi, conviene allontanarsi anche di molti chilometri tenendo chiusi i **finestrini** dell'automobile e già in questo modo il valore della **radioattività** potrà scendere al di sotto di **0,090 milliRoentgen-ora**.
Facciamo presente che se a questo valore di radioattività si rimane esposti per circa **1 mese**, il nostro organismo non ne risentirà in maniera sensibile, mentre se vi rimaniamo esposti più di **3 mesi** potrebbero insorgere serie conseguenze.

0,200 - 0,400 milliR/h: questi valori sono da considerarsi molto **pericolosi** perchè provocano un'immediata reazione del nostro organismo che può manifestarsi sotto forma di forti dolori di testa, caduta di capelli, cataratte, anemie, ferite che non si rimarginano, desquamazione dell'epidermide, ed anche l'insorgenza di **tumori maligni**.
Se per un paio di mesi ci si mantiene lontani da queste zone **radioattive**, l'organismo si rigenera, ed è per questo motivo che in Italia vengono ospitati, a scopo riabilitativo, ragazzi provenienti da zone limitrofe a **Chernobyl**.

Nota: *oltre ai **milliRoentgen/ora** esistono anche delle altre **unità** di misura, ad esempio i **nanoCurie**, i **milliRad** e i **milliRem**, che menzioniamo solo a titolo di curiosità:*

nanoCurie: misurano la **radioattività** presente in **1 metro cubo** di aria o quella presente in **1 chilogrammo** di alimenti o in **1 litro** di acqua o di latte.

Questa misura si può effettuare solo in **laboratori attrezzati**, perchè occorre inserire i vari prodotti in un apposito contenitore di **piombo** per evitare di misurare la radioattività presente nell'**aria** oppure quella proveniente dal **cosmo**.

Questa misura si esegue con uno speciale strumento chiamato **Analizzatore Multicanale**.
Tale strumento è in grado di riconoscere i vari elementi **radioattivi**, cioè Uranio, Cesio, Iodio, ecc., e di valutarne la quantità presente.

milliRad (**R**adiation **a**ssorbed **d**ose): indica la quantità di radioattività emanata da un oggetto che, esposto per lungo tempo alla radioattività, la assorbe trasformandosi a sua volta in una sorgente **radioattiva**.
I **milliRad** risultano identici ai **milliR/h** e si misurano sempre tramite un **Contatore Geiger**.

milliRem (**R**oentgen **E**quivalente **M**an): indica la quantità di **radioattività** assorbita da un qualsiasi essere umano o animale che abbia mangiato o bevuto prodotti **radioattivi** i quali, accumulandosi nell'organismo, lo trasformano in **sorgente radioattiva**.
Per misurare i **milliRem** assorbiti, la persona viene invitata ad entrare in una **camera** di **piombo** per evitare che venga rilevata la **radioattività** presente nell'aria, quindi si procede alla misurazione con un **Analizzatore Multicanale**.

E' possibile eseguire questa misura anche con un **Contatore Geiger** tenendo presente che in tal caso è necessario **sottrarre** al valore letto i **mR/h** presenti nell'aria.
Quindi se avvicinando il **Contatore Geiger** ad un oggetto **radioattivo** rileviamo **0,09 mR/h** e già sappiamo che la **radioattività** presente nell'aria risulta di **0,04 mR/h**, l'oggetto irradierà:

0,09 – 0,04 = 0,05 mR/h

Comunque questa misura non è per noi di alcun interesse, perchè il **Contatore Geiger** somma al valore che legge anche i **mR/h** presenti nell'aria.

COSTO di REALIZZAZIONE

Costo di tutti i componenti necessari per realizzare il **contatore Geiger LX.1407** (vedi figg.2-8), compresi circuito stampato, display **LCD**, tubo **Geiger** (codice SE2.40) e mobile plastico già forato
Euro 99,00

Costo del solo stampato **LX.1407** **Euro 11,40**

I prezzi sono comprensivi di **IVA**, ma **non** delle spese postali di spedizione a domicilio.



A mano a mano che il tubo a raggi catodici del televisore invecchia, perde di luminosità. L'apparecchio che vi proponiamo è in grado di rigenerare il tubo restituendogli pressoché tutte le proprietà che aveva all'origine.

RIGENERATORE

Ormai si parla solo di televisori con schermi a tecnologia LCD o al Plasma, di Retroproiettori o Proiettori DLP, dimenticando che il 90% delle persone possiede, e continua ad acquistare, il classico televisore con tubo a raggi catodici che, a seconda della marca o della vetustà, presenta caratteristiche qualitative più o meno elevate.
Qualunque sia il modello in vostro possesso, anche il vostro televisore con tubo catodico soffre di una "malattia", che nel tempo determina una diminuzione di luminosità e di nitidezza dell'immagine.

Infatti, poiché non ha una durata illimitata, a mano a mano che il tubo a raggi catodici o **CRT** (**C**athode **R**ay **T**ube) funziona, si deteriora, riducendo l'emissione di elettroni dal catodo.
Questo fenomeno viene percepito dallo spettatore come una perdita di luminosità e di qualità dell'immagine e col passare degli anni la situazione peggiora sempre di più.

Siccome il tubo a raggi catodici è sicuramente il componente più **costoso** di un televisore, abbiamo pensato di progettare, a modo nostro, un apparecchio non solo in grado di migliorarne le prestazioni, ma di prolungarne la vita, ritardandone l'ineluttabile addio.

IL TUBO A RAGGI CATODICI

Tutti i tubi a raggi catodici funzionano sullo stesso principio delle valvole termoioniche: hanno cioè un **catodo** impregnato di ossidi che viene **riscaldato** da un **filamento** di materiale altamente resistivo (vedi fig.1).

Il riscaldamento fino all'incandescenza del catodo stimola, per effetto termoelettrico, l'emissione di un **fascio** di **elettroni** (il pennello elettronico) opportunamente deviato dal giogo di deflessione posto sul collo del tubo.

A causa della forte differenza di potenziale tra il catodo e l'anodo (lo schermo), che varia da 10 a 20 kV per i televisori più grandi, il pennello elettronico va ad eccitare il materiale fluorescente (i fosfori), opportunamente fissato sulla parete interna dello schermo. E sono proprio questi fosfori che, eccitati dall'energia degli elettroni, hanno la proprietà di emettere luce.

In prossimità del catodo vi sono delle griglie di controllo, il cui numero dipende dal tipo di cinescopio, che hanno il compito di correggere, modificare ed ottimizzare la qualità del fascio di elettroni emessi e focalizzati dal catodo, e quindi la luminosità dello schermo.

A differenza dei CRT dei televisori o dei monitor in bianco e nero, i CRT dei televisori a colori utilizzano differenti tipi di fosfori, in grado di emettere i colori rosso, verde e blu.
Il tubo a colori inoltre, ha tre catodi e quindi tre filamenti da riscaldare, perché deve generare tre fasci elettronici, uno per ciascun colore coincidente con il fosforo che deve eccitare.

Non tutti gli elettroni emessi dal catodo però vanno ad incrementare il fascio elettronico, perché alcuni, non riuscendo ad avere la necessaria velocità di fuga, ricadono sul catodo.

Nel tempo questo micrometrico strato aumenta sempre più di spessore, ostacolando l'emissione degli elettroni.

Siccome la luminosità è in funzione dell'intensità del pennello elettronico che eccita i fosfori dello schermo, il fosforo che non viene colpito con la giusta intensità produce una luminosità inferiore e quindi l'immagine equivalente a quel punto è meno luminosa e meno definita.

L'uso di alcuni espedienti, come ad esempio alzare la tensione applicata al filamento, determina il distacco di questa "pellicola", ma non è molto raccomandabile.
Seppure infatti, si ottenga un miglioramento nell'immagine, ciò non dura a lungo; per contro, poiché il procedimento viene molto accelerato, si intensifica il processo di esaurimento del materiale emittente elettroni che ricopre il catodo e, se ciò non bastasse, si corre anche il rischio di bruciare il filamento.

Noi abbiamo progettato il nostro rigeneratore preferendo a questa tecnica l'uso di un'**alta tensione modulabile** a piacimento.
In commercio esistono già apparecchi che riattivano o ringiovaniscono i CRT e, nella maggior parte dei casi, si ottengono risultati soddisfacenti che ne prolungano la vita utile per mesi ed anche anni.

di CINESCOPI

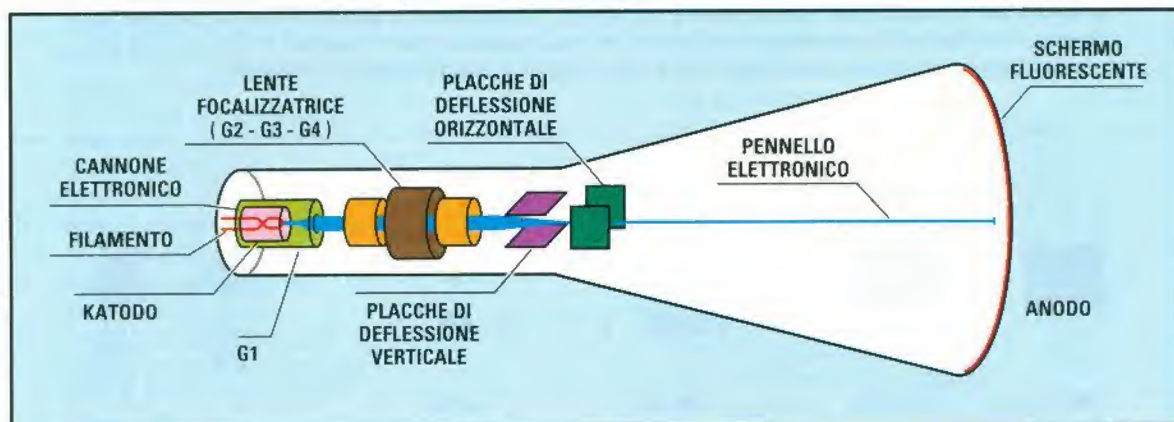


Fig.1 Schema a blocchi di un tubo a raggi catodici. Il riscaldamento del catodo attraverso il filamento produce l'emissione di un fascio di elettroni, il pennello elettronico, che, opportunamente deviato, eccita il materiale fluorescente fissato sulla parete interna dello schermo (anodo). La lente focalizzatrice (griglie) migliora il rendimento del fascio elettronico e quindi la luminosità dello schermo.

Fig.2 Schema elettrico del rigeneratore di tubi a raggi catodici. Questo circuito fornisce la tensione e la corrente necessarie a stimolare l'emissione di elettroni dal catodo verso l'anodo fornendo nel contempo dei picchi di alta tensione per "ripulire" il catodo dal micrometrico strato di elettroni che non sono riusciti a raggiungere lo schermo.

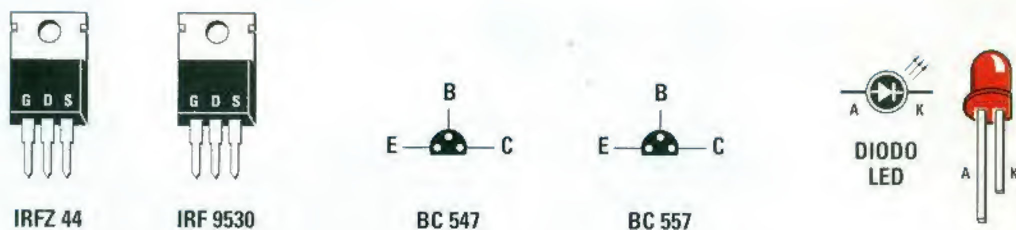
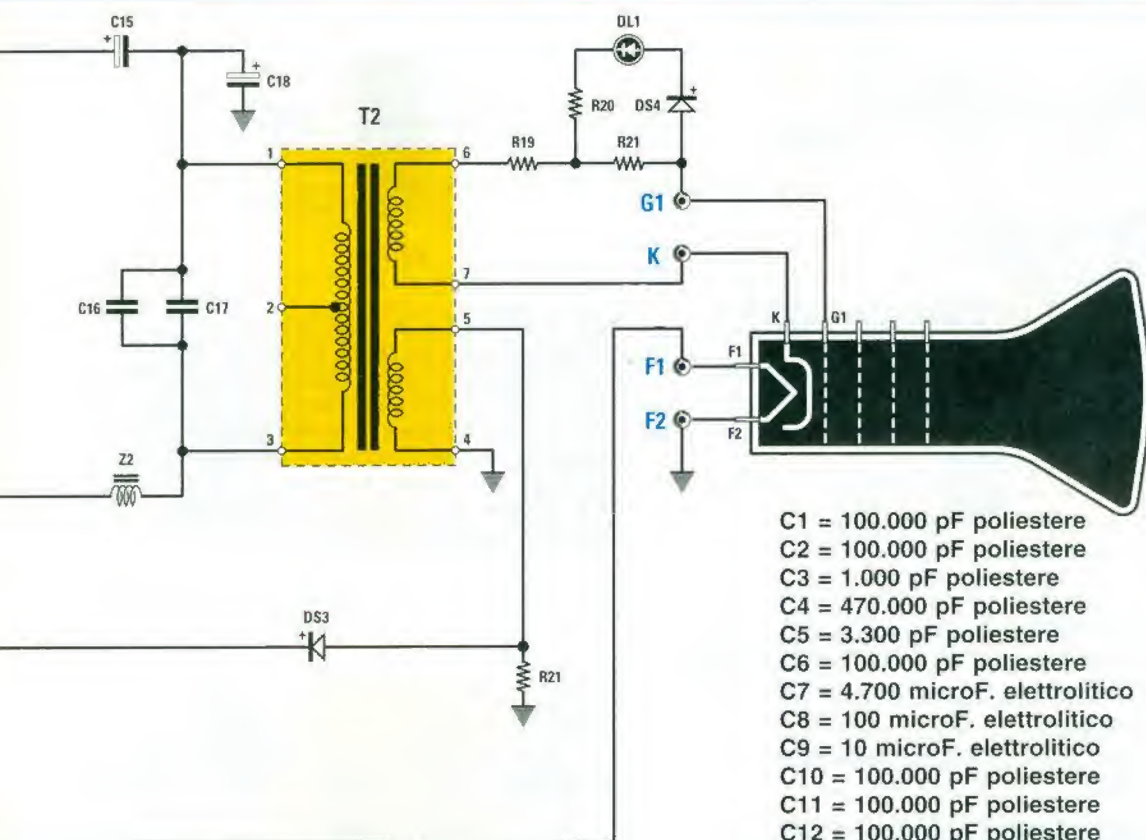


Fig.3 Connessioni di alcuni dei componenti utilizzati nello schema elettrico visibile in alto. Le connessioni dei mosfet IRFZ.44 e IRF.9530 sono viste di fronte, mentre quelle dei transistor plastici NPN tipo BC.547 e PNP tipo BC.557 sono viste da sotto.

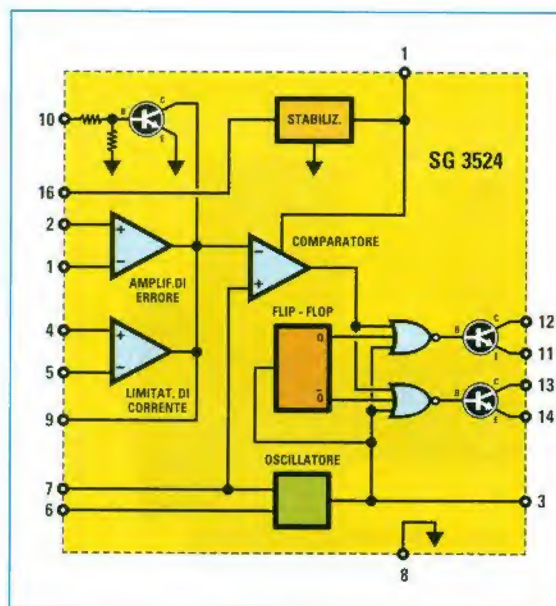


ELENCO COMPONENTI LX.1659

R1 = 4.700 ohm
R2 = 2.700 ohm
R3 = 10.000 ohm
R4 = 15.000 ohm
R5 = 1.000 ohm
R6 = 1.000 ohm
R7 = 1.000 ohm
R8 = 4.700 ohm
R9 = 4.700 ohm
R10 = 39 ohm
R11 = 220 ohm 1/2 watt
R12 = 4.700 ohm
R13 = 220 ohm
R14 = 680 ohm
R15 = 10.000 ohm pot. lin.
R16 = 1.000 ohm pot. lin.
R17 = 3.900 ohm
R18 = 1.000 ohm
R19 = 1.200 ohm 2 watt
R20 = 15.000 ohm 1/2 watt
R21 = 1.200 ohm 2 watt
R22 = 470 ohm

Nota: con la sola esclusione di R19 ed R21 da 2 watt e di R11 ed R20 da 1/2 watt, le altre resistenze utilizzate nel rigeneratore di CRT sono da 1/4 di watt.

C1 = 100.000 pF poliestere
C2 = 100.000 pF poliestere
C3 = 1.000 pF poliestere
C4 = 470.000 pF poliestere
C5 = 3.300 pF poliestere
C6 = 100.000 pF poliestere
C7 = 4.700 microF. elettrolitico
C8 = 100 microF. elettrolitico
C9 = 10 microF. elettrolitico
C10 = 100.000 pF poliestere
C11 = 100.000 pF poliestere
C12 = 100.000 pF poliestere
C13 = 470 microF. elettrolitico
C14 = 1 microF. elettrolitico
C15 = 220 microF. elettrolitico
C16 = 1 microF. 100 V poliestere
C17 = 1 microF. 100 V poliestere
C18 = 220 microF. elettrolitico
DZ1 = diodo zener 12 V 1/2 watt
DL1 = diodo led
DS1-DS2 = diodi tipo BYW.100
DS3 = diodo tipo 1N.4150
DS4 = diodo tipo 1N.4007
Z1 = impedenza 600 microH.
Z2 = vedi testo
TR1 = transistor NPN tipo BC.547
TR2 = transistor PNP tipo BC.557
TR3 = transistor NPN tipo BC.547
MFT1 = mosfet tipo IRF.9530
MFT2 = mosfet tipo IRFZ.44
MFT3 = mosfet tipo IRFZ.44
IC1 = integrato tipo SG.3524
IC2 = C/Mos tipo CD.4013
IC3 = integrato tipo LM.317
IC4 = integrato tipo IR.2111
T1 = trasform. 50 watt (T050.06) sec. 15 V 3 A
T2 = trasform. tipo TM1298
RS1 = ponte raddriz. 800 V 4 A
F1 = fusibile 5 ampere
S1-S2 = interruttori



IN. INV. 1 – 16 Volt RIF.
IN. NON INV. 2 – 15 Vcc
OUT OSCILL. 3 – 14 EMETTITORE B
IN. NON INV. 4 – 13 COLLETTORE B
IN. INV. 5 – 12 COLLETTORE A
RESISTENZA 6 – 11 EMETTITORE A
CONDENSATORE 7 – 10 ABILITAZIONE
GND 8 – 9 COMPENSAZIONE

SG 3524

Fig.4 Schema a blocchi interno e connessioni viste da sopra del driver switching SG.3524, che abbiamo adoperato per realizzare un alimentatore tipo step down. L'oscillatore interno genera un segnale ad onda quadra ad una frequenza di circa 80 KHz che, prelevata dai piedini 12-13, pilota il mosfet MFT1 (vedi lo schema in fig.2).

Questi apparecchi però sono costosissimi e, secondo noi, anche un po' obsoleti, essendo nati quando il televisore con tubo a raggi catodici la faceva da padrona.
Il nostro apparecchio, invece, è semplice, poco costoso e moderno nella sua progettazione.

SCHEMA ELETTRICO

Per restituire al tubo catodico le sue proprietà originarie abbiamo bisogno di un apparecchio che esegua fondamentalmente due cose.

Innanzitutto deve fornire la tensione e la corrente necessarie per alimentare il filamento in modo da indurre col calore l'emissione stimolata degli elettroni verso l'anodo del cinescopio.
In secondo luogo deve fornire dei picchi di alta tensione tra il catodo e la griglia in modo da staccare la "pellicola" di elettroni.

Dalla rete, per mezzo del trasformatore **T1**, del ponte raddrizzatore **RS1** e del condensatore elettrolitico **C7** di livellamento, preleviamo la tensione necessaria per alimentare gli integrati e tutti i componenti del circuito.

Tramite l'integrato regolatore **LM.317** forniamo la necessaria tensione di alimentazione ai filamenti **F1-F2**, che, a seconda del tipo di tubo, deve essere di **6,3 volt nominali** (quando S2 è chiuso) oppure di **12 volt nominali** (quando S2 è aperto).

Questa tensione può essere ulteriormente modificata con il potenziometro **R16**, che ci consente di ottenere con **S2 chiuso** una tensione compresa tra

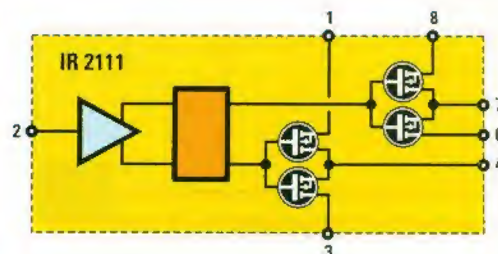


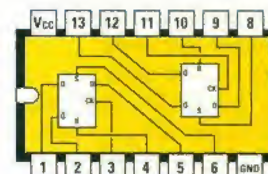
Fig.5 Schema a blocchi interno e connessioni viste da sopra dell'integrato IR.2111 (vedi IC4 in fig.2), che pilota i due mosfet di potenza MFT2-MFT3.

Vcc 1 – 8 VB
INP. 2 – 7 H. OUT.
GND 3 – 6 VS
L. OUT. 4 – 5 n.c.

IR 2111



LM 317



4013

Fig.6 Connessioni dell'integrato stabilizzatore di tensione LM.317 viste di fronte e dell'integrato C/Mos tipo 4013 viste da sopra. Questo integrato, siglato IC2 nello schema di fig.2, divide per due la frequenza in uscita dal piedino 3 dell'integrato SG.3524 per pilotare l'integrato IR.2111.

i **5,1** e i **10 volt** circa e con **S2 aperto** una tensione compresa tra i **10,8** e i **15,7 volt** circa.

In questo circuito abbiamo utilizzato l'integrato **SG.3524**, che per la sua versatilità si presta ancora una volta ad essere impiegato nei nostri circuiti. In questa occasione l'abbiamo adoperato per realizzare un alimentatore di tipo **step down**.

Se date uno sguardo allo schema interno dell'integrato **SG.3524**, che abbiamo riprodotto in fig.4, potete notare che dai piedini **12** e **13** viene prelevato un segnale ad onda quadra con frequenza di circa **80 kHz**, generato dall'oscillatore interno, per pilotare il mosfet **MFT1**.
Questo, insieme al diodo **DS1**, all'impedenza **Z1** ed al condensatore **C13** forma un semplice, ma efficace **alimentatore switching** in grado di erogare in uscita una tensione variabile e stabilizzata di valore compreso tra gli **8** ed i **20 volt**, in funzione della posizione del potenziometro **R15**.

Questa tensione viene utilizzata per modificare l'ampiezza del segnale ad onda quadra, generato dall'integrato **IC4**, presente sul nodo tra il terminale **S**ource del mosfet **MFT2** ed il terminale **D**rain del mosfet **MFT3**, che costituiscono lo **stadio** di **potenza**.

Attraverso il piedino **3** dell'integrato **SG.3524** (cioè di **IC1**) preleviamo direttamente un segnale che ha frequenza uguale all'oscillatore interno.
Questo segnale viene invertito e portato ad un'ampiezza adeguata dal transistor **TR3** per pilotare l'integrato **IC2**, che ha il compito di dividere per **2** la frequenza dell'oscillatore e portarla quindi a circa **40 kHz**.
Questo segnale va a pilotare lo stadio driver a mezzo ponte **IC4** che, come abbiamo detto, pilota a sua volta in modo alternato i **G**ate di **MFT2** ed **MFT3**, due mosfet di potenza collegati al primario del trasformatore **T2**.

Dal secondario di questo trasformatore, usato come elevatore di tensione, preleviamo a vuoto un segnale di circa **400 volt picco/picco**, che, grazie al filtro formato dai condensatori **C16-C17** e dall'impedenza **Z2**, viene reso quasi sinusoidale.

Tutte le volte che si produce una scarica, si accende anche il diodo led **DL1** e ciò succede fino a quando persiste lo stato di conduzione tra griglia e catodo, cioè fino a quando la tensione data tra griglia e catodo non ha scalpellato tutta la "crosta" di elettroni.

A questo punto, siccome non vi è più conduzione, il tubo è rigenerato.

REALIZZAZIONE PRATICA

E' uno schema molto semplice da assemblare, infatti, come potete vedere dal disegno riprodotto in fig.8, i componenti sono veramente pochi.

Iniziate con gli zoccoli per gli integrati **IC2**, **IC4** e **IC1**, che vanno montati orientando la loro tacca di riferimento verso l'alto, così come impresso anche sulla serigrafia del circuito stampato.
Procedete alla saldatura dei reofori e poi dedicatevi al montaggio delle **resistenze** e di tutti i **condensatori** al **poliestere**.
Saldate anche questi reofori, tagliatene la parte in eccesso, quindi inserite tutti i **condensatori elettrolitici** rispettando la polarità dei terminali; saldateli e tagliatene l'estremità.
Sopra il condensatore **C11** montate il diodo zener **DZ1** rivolgendo la fascia **nera** presente su un lato del suo corpo verso destra (vedi fig.8).

Ora potete montare anche i diodi al silicio **DS1-DS2-DS3-DS4**, rispettandone la polarità ed inserendoli in modo che la fascia, che a volte si presenta nera e a volte bianca, sia rivolta come indicato nel disegno di fig.8.

E' ora il turno dei piccoli transistor con corpo plastico: la parte piatta dei transistor **TR1-TR2**, rispettivamente un **NPN** ed un **PNP**, va rivolta verso il basso, mentre la parte piatta del transistor **TR3** di tipo **NPN** va rivolta verso sinistra.
Secondo noi, a questo punto del montaggio, vi conviene saldare il mosfet **MFT1** rivolgendo il lato **metallico** del suo corpo verso il **basso**, quindi l'impedenza **Z1** ed infine gli ultimi due mosfet **MFT2** ed **MFT3**, rivolgendo il lato **metallico** del loro corpo verso l'**alto**.

Prima di continuare a saldare i componenti sul circuito stampato, dovete preparare l'impedenza **Z2** adope-

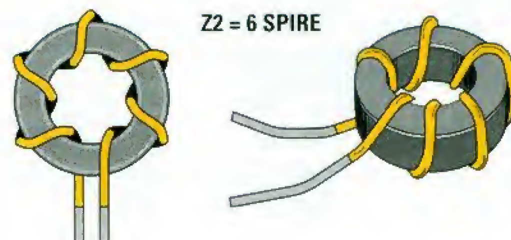


Fig.7 Per costruire l'impedenza siglata Z2 (vedi lo schema in fig.8), avvolgete 6 spire di rame smaltato del diametro di 1 mm sul nucleo toroidale che trovate nel kit.

rando il filo di rame smaltato da **1 mm** di diametro che trovate nel blister. Avvolgete dunque **6 spire** sul nucleo toroidale che trovate nel kit come indicato in fig.7, e prima di montare l'impedenza così costruita nei fori sopra C17-C16, ripulite le estremità del filo dallo smalto isolante e ricopritele con un velo di stagno.

Montate il ponte raddrizzatore **RS1** rivolgendo il lato positivo verso l'alto e saldate anche il piccolo trasformatore **T2**.
Ora inserite il trasformatore **T1** e, dopo averlo fissato allo stampato con le viti in dotazione, procedete alla saldatura dei suoi terminali.
Sopra e sotto il trasformatore montate anche le due morsettiere a due poli e quella a tre poli, alle quali dovrete collegare, dopo averli montati sui pannelli del mobile, il fusibile **F1**, il **cavo** di **rete** e l'interruttore **S1** completo di spia di accensione.

Nel blister abbiamo inserito dei capicorda che dovete saldare allo stampato in modo che in seguito sia più semplice portare a termine i collegamenti con i potenziometri **R15-R16**, l'interruttore **S2**, il diodo led **DL1** e le quattro **boccole** d'uscita che portano l'alimentazione ai filamenti, alla griglia ed al Katodo del tubo a raggi catodici.

Per concludere il montaggio non vi resta che inserire l'integrato stabilizzatore **LM.317** (vedi **IC3** in fig.8). Per dissipare il calore prodotto durante il suo funzionamento, questo integrato ha bisogno di un'aletta di raffreddamento.
Inserite provvisoriamente l'integrato nei fori predisposti sul circuito e appoggiate il dissipatore sullo stampato, quindi avvitate l'integrato all'aletta usando il foro più comodo.
Capovolgete lo stampato e, dopo aver saldato i terminali, bloccate anche l'aletta allo stampato con i due bulloncini inclusi nel kit.

MONTAGGIO nel MOBILE e COLLAUDO

Collocate lo stampato sul piano del mobile metallico che abbiamo scelto per contenere il rigeneratore di tubi catodici e bloccatelo con le 6 torrette metalliche provviste di dado.

Sulla mascherina posteriore, che vi forniamo solo forata, dovete montare il fusibile **F1** ed il gommino passacavo per il cavo di rete.

Sulla mascherina anteriore, che oltre ad essere forata è completa di serigrafia, montate la ghiera cromata con il diodo led, l'interruttore **S1** di rete, l'interruttore **S2** e le quattro boccole d'uscita.
A questo proposito, vi consigliamo di rispettare i colori delle **boccole**, utilizzando le due **nere** per i **fi-**



Nota: per non spezzare i terminali del trasformatore T1, prima di saldarlo bloccatelo allo stampato con 4 bulloni.

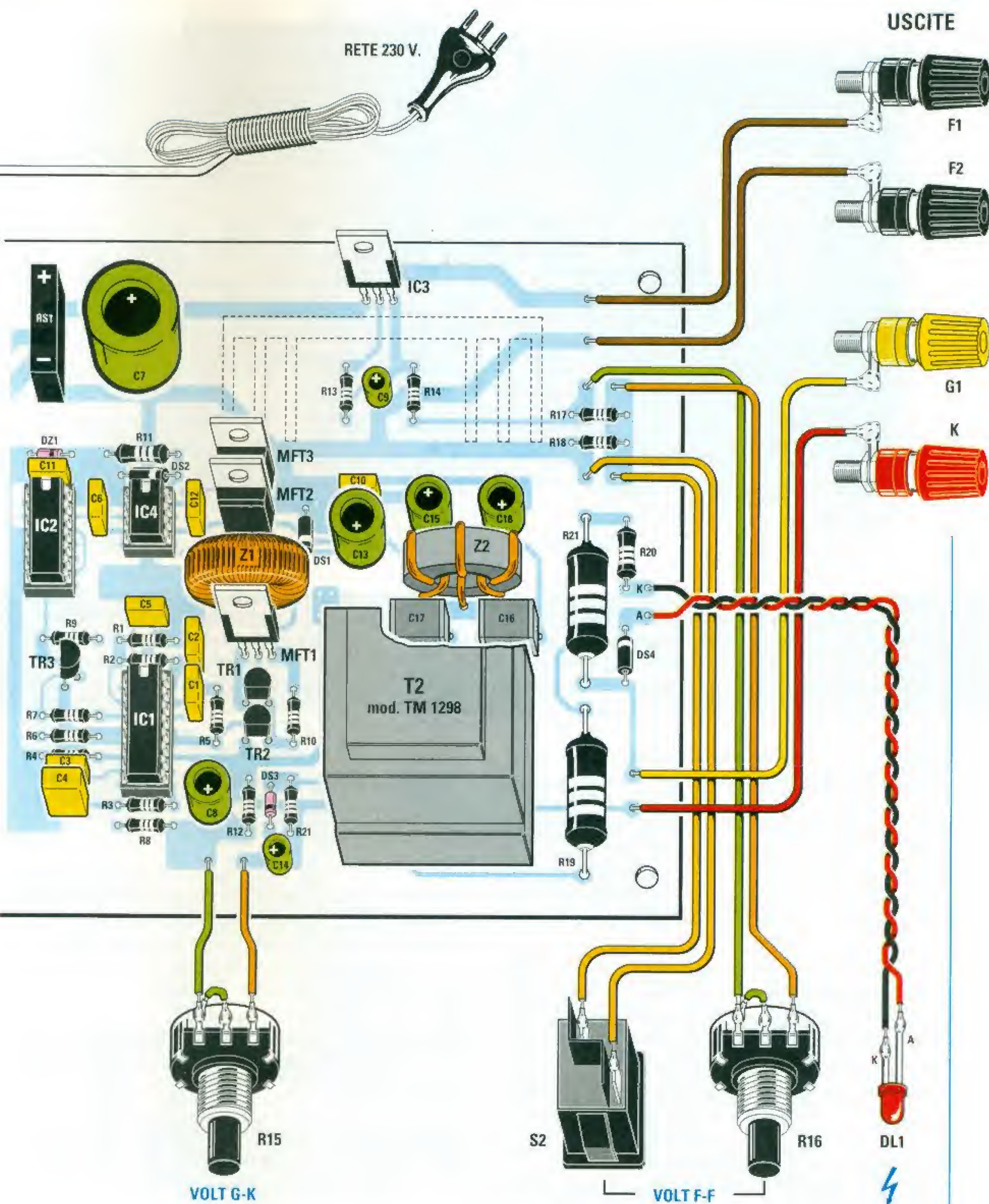


Fig.8 Schema pratico di montaggio del rigeneratore di tubi a raggi catodici. Per dissipare il calore prodotto, l'integrato stabilizzatore di tensione IC3 deve essere montato sopra un'aletta di raffreddamento che qui non è stata disegnata per non nascondere i componenti.

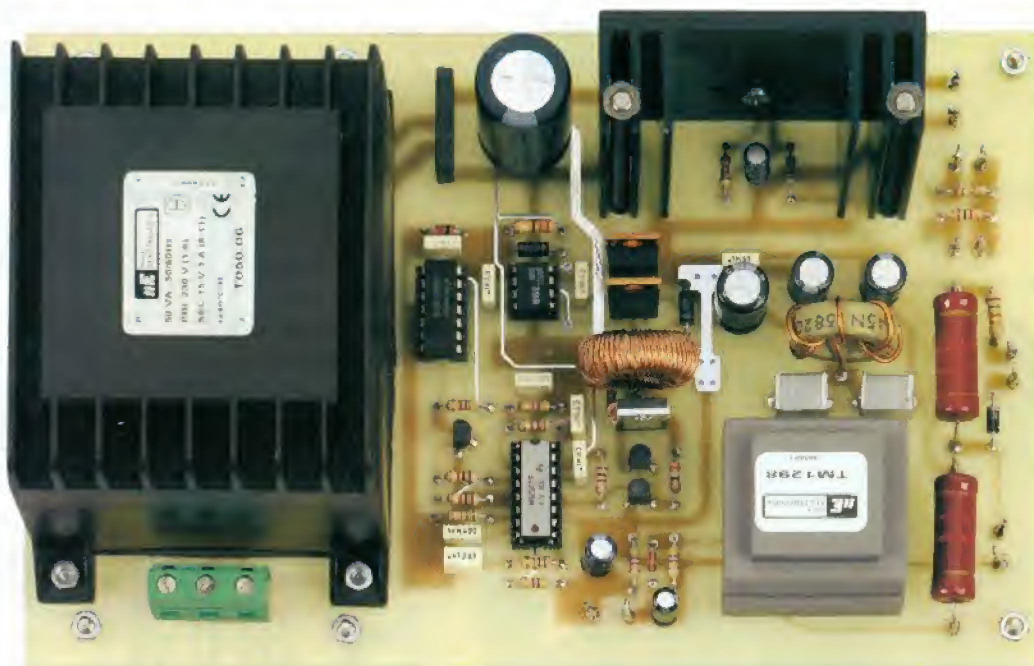


Fig.9 Il circuito stampato del rigeneratore di tubi a raggi catodici a montaggio ultimato. In questa foto è chiaramente riconoscibile l'aletta di raffreddamento a forma di U, omessa nel disegno di fig.8, che permette all'integrato LM.317 di dissipare il calore prodotto durante il suo funzionamento. Quando inserite gli altri integrati nei loro zoccoli, rispettate la tacca di riferimento a forma di U che deve essere rivolta verso l'alto.

lamenti, quella **rossa** per il **catodo** (**K**) e quella **gialla** per la **griglia** (**G1**).

Sempre sulla mascherina frontale, dovete montare anche i potenziometri **R15-R16** (**volt G-K** e **volt F-F**) accorciando il loro perno di quel tanto che basta per montarvi la manopola in modo che non sia eccessivamente distante dal pannello.

Ora procedete ai collegamenti con i capicorda che avete precedentemente saldato allo stampato, aiutandovi in questa fase con il disegno di fig.8.
Fate particolare attenzione al diodo led, ricordando che il terminale **Anodo**, riconoscibile perché è il più lungo dei terminali, va collegato allo stampato nel punto corrispondente alla lettera **A**.

Assemblate i quattro lati del contenitore e prima di chiuderlo definitivamente con il suo coperchio procedete al collaudo.
Dopo aver inserito la spina in una presa di rete, accendete l'apparecchio: il diodo led deve essere spento. Posizionate il tester in **volt continui** e inserite i terminali **più** e **meno** nelle boccole **F1** ed **F2** dei filamenti.

Ora, girando la manopola del potenziometro **R16**, dovete leggere una tensione che va da **10,8** a **15,7 volt** se **S2** è in posizione **aperto** o da **5,1** a **10 volt** con **S2 chiuso**.

Per verificare l'uscita alta tensione potete semplicemente collegare a questa una normale lampada a filamento da 230 volt con 15-25 watt di potenza. Ruotando il potenziometro **R15** dovrete notare una variazione di luminosità della lampada dovuta alla variazione di tensione applicata.

La lampada non si accenderà comunque alla massima luminosità in quanto caricando l'uscita, la tensione si abbassa rispetto a quella a vuoto.

ATTENZIONE: sebbene non ci sia pericolo, vi consigliamo di non toccare con le mani i punti del circuito in cui è presente l'alta tensione.

Se tutto corrisponde, potete chiudere il mobile con il coperchio e finire il lavoro confezionandovi, con le banane ed i coccodrilli inclusi nel kit, delle sonde universali da collegare ai terminali dei tubi CRT per la rigenerazione.

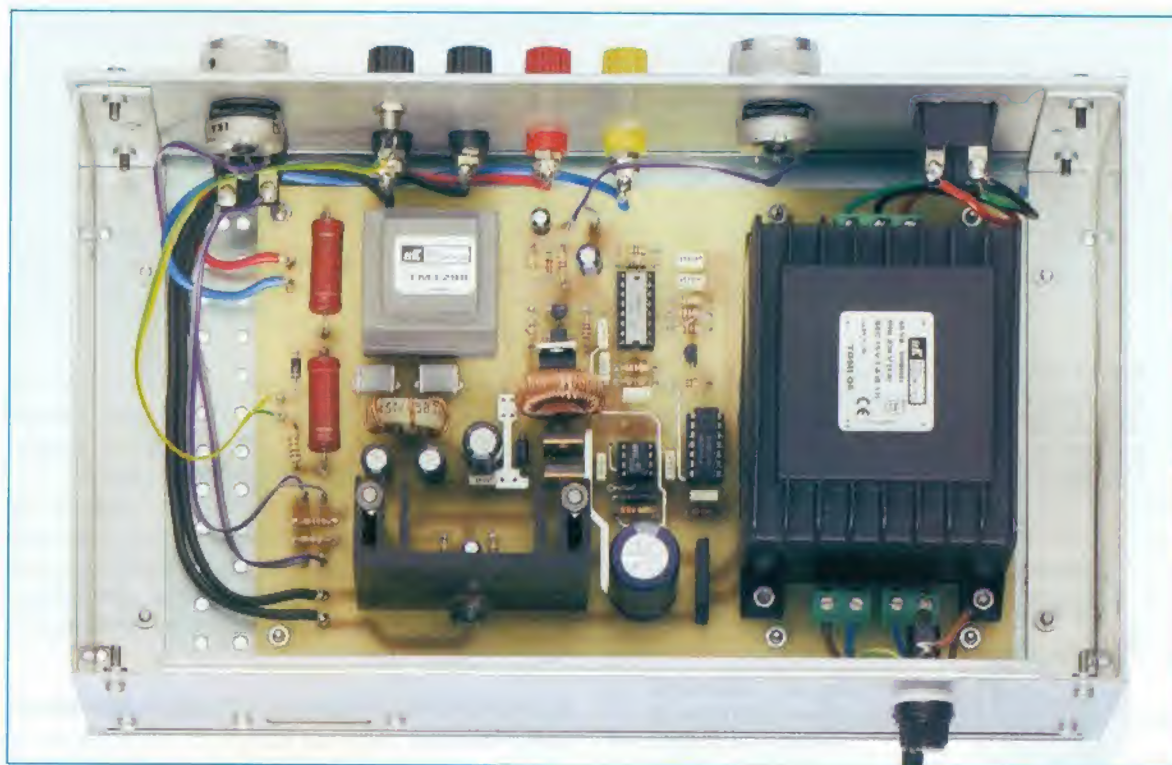
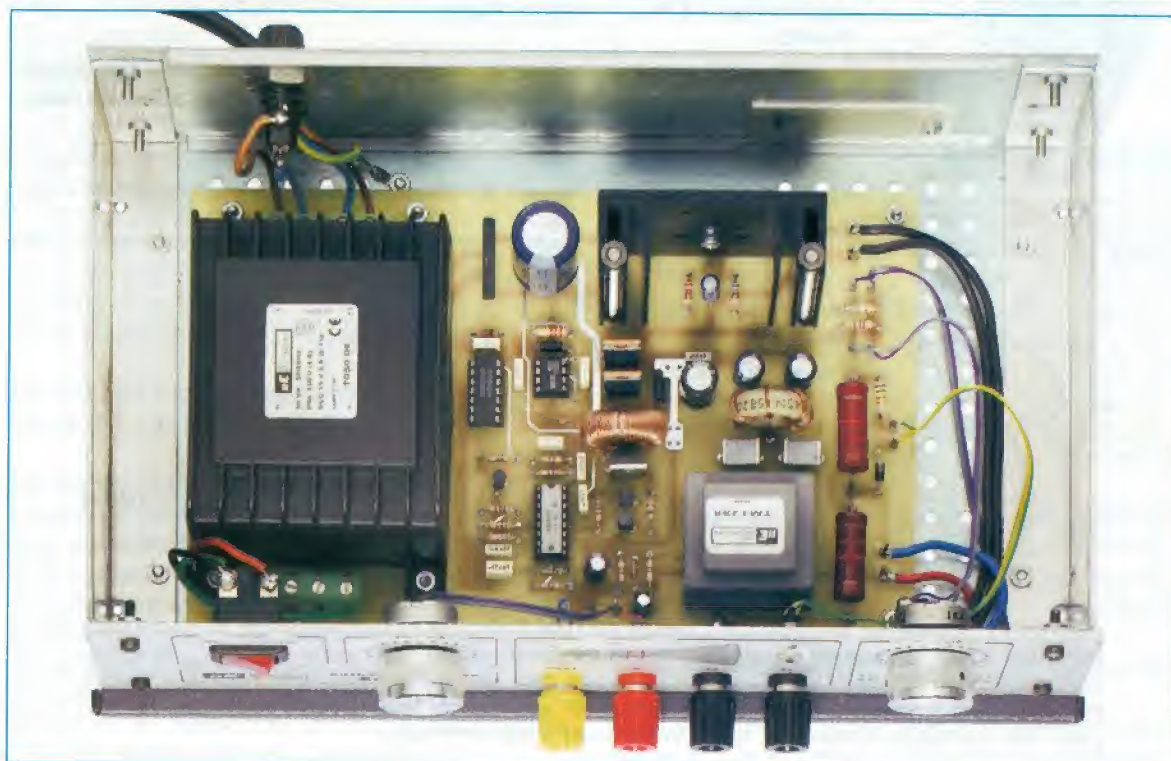


Fig.10 Foto con vista retro e vista di fronte dello stampato racchiuso nel suo contenitore metallico. In queste foto sono ben visibili i collegamenti alle boccole di uscita e ai potenziometri che regolano l'alta tensione tra Griglia e Katodo e la tensione di alimentazione ai filamenti.



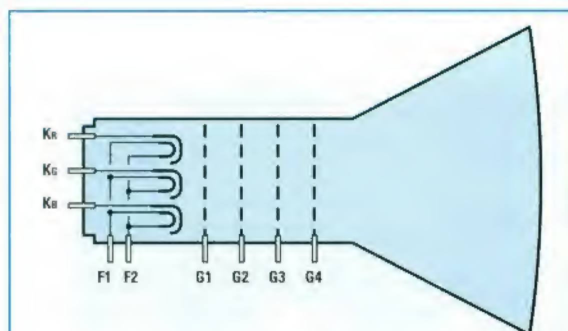


Fig.11 Schema semplificato dei terminali da collegare al nostro rigeneratore. In questo caso si tratta di un tubo a colori perché ha tre catodi KR-KG-KB, uno per ognuno dei tre colori rosso-verde-blu.

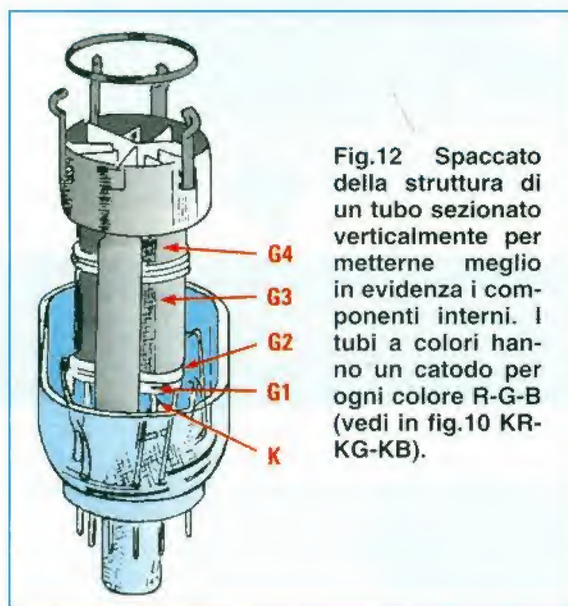


Fig.12 Spaccato della struttura di un tubo sezionato verticalmente per metterne meglio in evidenza i componenti interni. I tubi a colori hanno un catodo per ogni colore R-G-B (vedi in fig.10 KR-KG-KB).

COME SI UTILIZZA

Prima di tutto vogliamo fare una precisazione: il nostro apparecchio non fa tornare in vita un cinescopio che ha i filamenti o una griglia schermo e l'anodo interrotti. In tutti questi casi potete buttare il vostro tubo a raggi catodici.
Questo apparecchio va utilizzato dopo aver escluso anche i problemi legati a mal funzionamenti dello stadio di alimentazione del tubo (alta tensione e tensione dei filamenti).

I tubi a raggi catodici sono alimentati con tensioni elettriche molto alte, che possono permanere nell'apparecchio anche per molto tempo dopo lo spegnimento e la disconnessione dalla rete elettrica.
Evitate quindi di aprire i monitor o gli apparecchi televisivi anche a spina staccata se non avete una adeguata preparazione tecnica e tenete sempre presente i rischi di folgorazione a cui si va incontro lavorando in modo incauto su un televisore aperto ed alimentato.

Adottando dunque tutte le necessarie **precauzioni** e cioè:

- **spegnimento** del **televisore**,
- **disconnessione** dalla **rete**,
- attesa che il **tubo** ed i **condensatori** abbiano avuto il tempo di **scaricarsi**,

vediamo come va utilizzato il nostro rigeneratore di tubi catodici.

Innanzitutto portate il potenziometro contraddistinto dalla dicitura **volt G-K** (**R15**) al **minimo** dell'alta tensione.
Posizionate l'interruttore **S2** secondo l'intervallo di tensione in cui deve lavorare il filamento del vostro

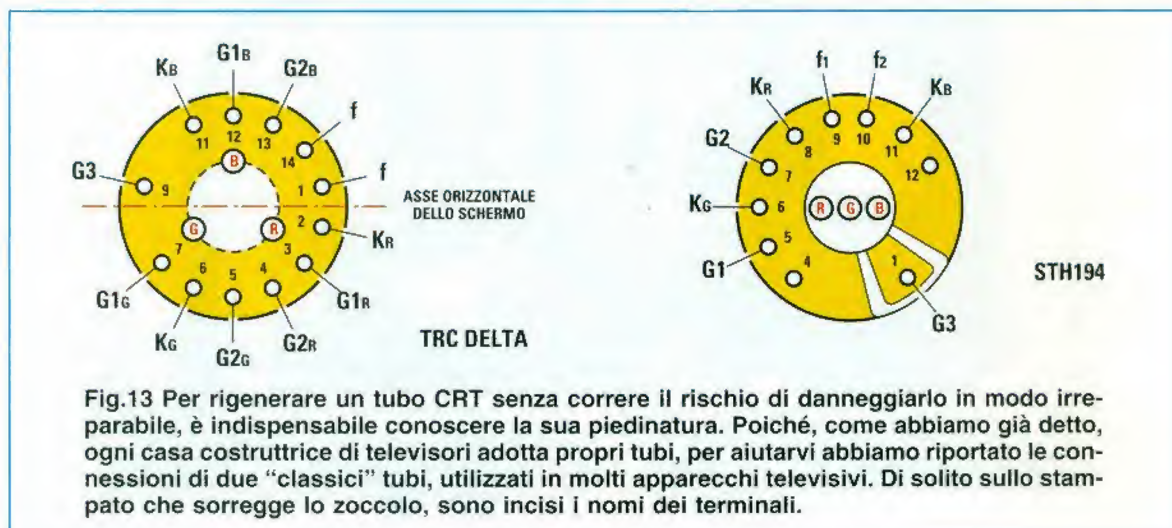


Fig.13 Per rigenerare un tubo CRT senza correre il rischio di danneggiarlo in modo irreparabile, è indispensabile conoscere la sua piedinatura. Poiché, come abbiamo già detto, ogni casa costruttrice di televisori adotta propri tubi, per aiutarvi abbiamo riportato le connessioni di due "classici" tubi, utilizzati in molti apparecchi televisivi. Di solito sullo stampato che sorregge lo zoccolo, sono incisi i nomi dei terminali.



Fig.14 Foto del mobile metallico che racchiude il rigeneratore di tubi a raggi catodici. Nell'articolo abbiamo chiaramente spiegato come utilizzare questo circuito, ma se non avete un'adeguata preparazione tecnica, affidatevi ad un riparatore autorizzato.

tubo e con il potenziometro **volt F-F** (**R16**) portate la tensione del filamento del **20%** sopra il valore nominale.
In altre parole, portatela a **7,5 volt** per i filamenti da **6,3 volt** o a **15 volt** per quelli da **12,6 volt**.

Collegate i coccodrilli sui terminali **F1** ed **F2** (capi del filamento) e vedrete la luce emessa dal filamento diventare incandescente, a conferma che viene alimentato.
Attendete circa un minuto, quindi posizionate i coccodrilli sui terminali **Griglia1** e **Catodo** ed il led **DL1** comincerà a lampeggiare in sintonia con le scariche che vedrete all'interno del tubo: tutto ciò sta a significare che il rigeneratore sta lavorando.
A mano a mano che i lampeggi diminuiscono, alzate la tensione con il potenziometro **volt G-K** fino a quando anche alla massima tensione, il led non smetterà di lampeggiare.
Come potete vedere è tutto molto semplice.

Se avete un **tubo** a **colori** dovete ripetere le operazioni per tutti e tre i **Catodi**.

Ripristinate le connessioni del tubo infilando il suo zoccolo originale con tutte le alimentazioni standard, accendete il televisore e verificate la riuscita della rigenerazione.
In un televisore in bianco e nero l'effetto sarà immediato e l'evidente luminosità dell'immagine sarà la prova del buon risultato.
In un televisore a colori potrebbe succedere che la differenza di "pulizia" dei tre catodi comporti una differenza della dominante del colore.

La spiegazione è semplice: uno dei catodi è più pulito rispetto agli altri.
Guardando lo schema del vostro televisore, identificate il trimmer del controllo della griglia corrispondente al colore e taratelo fino a trovare il compromesso di colore che maggiormente vi soddisfa.

COSTO di REALIZZAZIONE

Costo di tutti i componenti necessari per realizzare il **rigeneratore** di **tubi** a **raggi catodici** siglato **LX.1659** visibile nelle figg.8-9, compresi il circuito stampato, gli integrati, i trasformatori, i potenziometri con le manopole, le boccole d'uscita e tutto il materiale necessario per costruire i cavetti da collegare ai terminali dei tubi (cavi, banane e coccodrilli visibili nella foto ad inizio articolo), **escluso** il mobile metallico **MO1659** **Euro 92,00**

Costo del contenitore metallico siglato **MO1659** corredato di una mascherina frontale in alluminio forata e serigrafata (vedi fig.14) e di un pannello posteriore solo forato **Euro 22,90**

Costo del solo stampato **LX.1659** **Euro 17,80**

Dai prezzi dei kit e dei singoli componenti sono **escluse** solo le **spese** di **spedizione** a domicilio.



LA DOPPIA BASE dei TEMPI

La doppia base dei tempi o Delay Time che era una volta una prerogativa dei soli oscilloscopi professionali, è oggi presente anche in molti oscilloscopi di categoria più economica. In questo articolo vi spiegheremo come utilizzarla e come procedere per calcolare i tempi in millisecondi e microsecondi utilizzando la piccola manopola demoltiplicata presente sul pannello.

Fin dalla prima lezione sull'oscilloscopio vi abbiamo presentato una configurazione di **base** nella quale erano contemplati tutti i **comandi** che vengono più comunemente utilizzati.

Ora che siete divenuti più esperti nell'uso e nelle misure che con questo strumento si possono eseguire, riteniamo sia giunto il momento di spiegarvi il funzionamento di un **comando** che un tempo era presente quasi esclusivamente negli oscilloscopi di uso **professionale**, ma che oggi, con l'evolversi della tecnologia, si trova anche negli strumenti di costo più contenuto: stiamo parlando della **Doppia Base** dei **Tempi**.

Molti nostri lettori che sono in possesso di un oscilloscopio dotato di questa funzione, ci scrivono chiedendoci di spiegarne il funzionamento e in quali casi può essere utilizzata.

In realtà, anche se all'apparenza può sembrare il contrario, la serie di comandi collegata alla **Doppia Base** dei **Tempi** è molto semplice da utilizzare e, se ci seguirete nella esposizione dell'articolo, vedrete che potrete apprenderne il funzionamento con grande facilità.

La doppia BASE dei TEMPI

La doppia base dei tempi risponde ad una necessità ben precisa, che è quella di poter analizzare nel dettaglio fenomeni elettrici molto **veloci** e quindi di **brevissima durata**.

Per spiegarci meglio facciamo riferimento alla fig.1, nella quale è rappresentata un'**onda quadra** prelevata da un comune **generatore BF**.

Ad una prima osservazione il **fronte** di **salita** di ciascun picco risulta perfettamente **verticale**, come se la commutazione dal livello minimo al livello massimo di tensione fosse pressoché **istantanea**.
Viceversa, andando ad **espandere** la base dei tempi di parecchie **centinaia** di volte, si vede che il fronte di commutazione della nostra onda quadra non è affatto verticale, ma presenta un ben preciso **tempo** di **salita** (vedi fig.2).

La doppia base dei tempi ci consente di misurare accuratamente questo tempo e di analizzare con precisione quei particolari di un segnale elettrico che a causa della loro velocità, potrebbero passare inosservati.

I COMANDI della DOPPIA BASE dei TEMPI

Prima di inoltrarci nella descrizione delle varie funzioni, diamo una breve descrizione di come si presentano i **comandi** di un oscilloscopio dotato di una **Doppia Base** dei **Tempi**, e per fare questo facciamo riferimento ai disegni riprodotti nelle figg.4-5-6 nei quali abbiamo schematizzato i comandi relativi a questa funzione.

Nota: *la raffigurazione è puramente **indicativa**, perché i comandi possono essere posizionati in modo diverso a seconda della marca e del modello dello strumento. Questa funzione, infatti, a volte viene attivata mediante **pulsanti**, altre volte tramite **commutatori** a **levetta**, **interruttori** a **slitta**, ecc.*

La prima cosa che salta all'occhio osservando il selettore **TIME/DIV** visibile in fig.4 è che sono presenti per la **Base** dei **Tempi** ben **due manopole** coassiali:
- una manopola esterna **grande** denominata **Main Sweep - A**;
- una manopola interna **piccola** denominata **Delayed Sweep - B**.
Sopra il selettore **Time/div**. è quasi sempre riportata la dicitura che indica che la manopola **ester-**

dell' OSCILLOSCOPIO

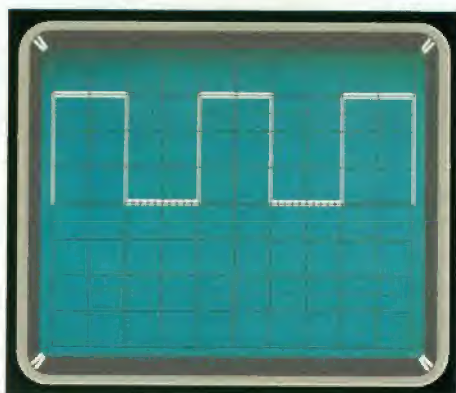


Fig.1 Osservando un segnale elettrico caratterizzato da rapide commutazioni, ad esempio l'onda quadra prodotta da un generatore BF, si ha l'impressione che i passaggi da un livello logico ad un altro avvengano in modo pressochè istantaneo.

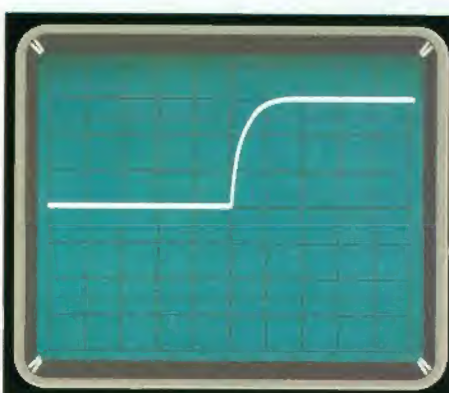


Fig.2 In realtà, espandendo orizzontalmente la traccia, si nota che anche le commutazioni più veloci presentano un loro tempo di salita che può essere misurato con precisione se si dispone di un oscilloscopio con una doppia base dei tempi.

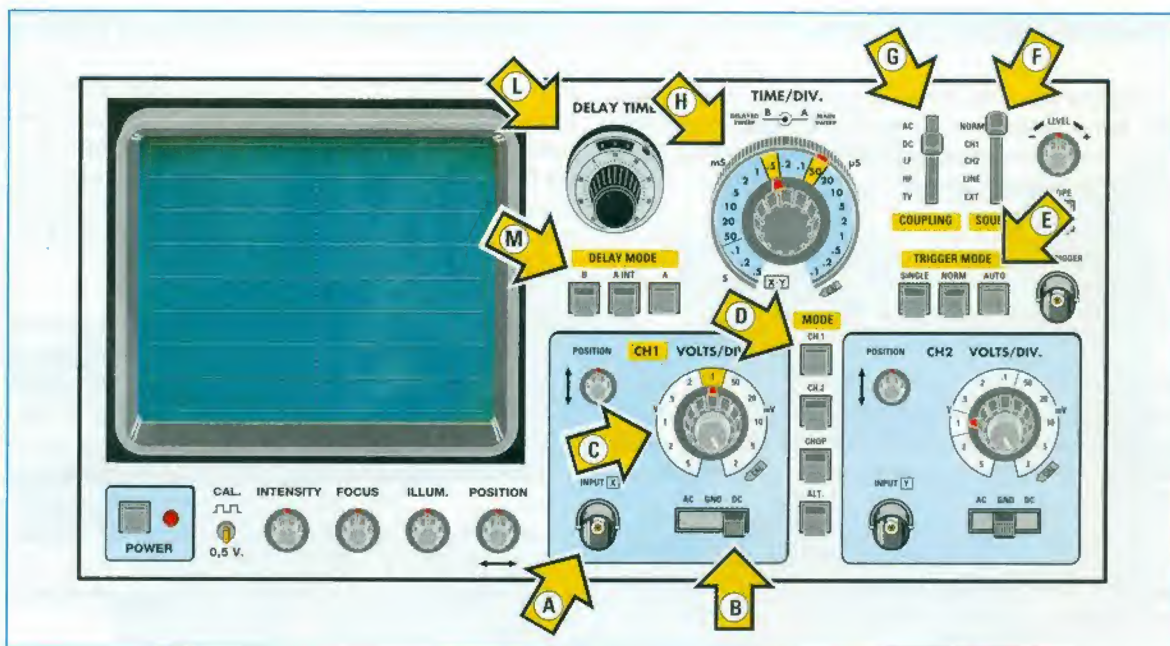


Fig.3 Per utilizzare la doppia base dei tempi dovrete predisporre l'oscilloscopio come indicato in figura:

A - collegate il segnale da misurare sull'ingresso CH1
B - spostate il selettore AC-GND-DC sulla posizione DC
C - ruotate il selettore Volts/div del CH1 sulla portata .1 (0,1) volt/cm
D - premete il pulsante CH1 del selettore MODE
E - selezionate il selettore Trigger Mode sulla posizione AUTO
F - portate il selettore Trigger Source su NORM
G - selezionate il Trigger Coupling su DC
H - ruotate il selettore della Base dei Tempi principale A su un valore che vi consente di vedere sullo schermo parecchie semionde del segnale (ad es.0,5 msec.) e il selettore della base dei tempi B su un valore molto minore, ad esempio 50 microsec.
L - il potenziometro multigiri consente di misurare con precisione il Delay Time
M - il selettore Delay Mode consente su A di selezionare la base dei tempi principale (A), su A+ INT di evidenziare una porzione del segnale e su B di espandere la parte di segnale selezionata utilizzando la base dei tempi ritardata (B).

na A serve per la **Main Sweep**, cioè per la **Base Tempi principale**, mentre la manopola **interna B** serve per il **Delayed Sweep** (vedi fig.4).

In tutti gli oscilloscopi a **Doppia Base** dei **Tempi** sono inoltre presenti tre **pulsanti** commutatori, contraddistinti dalla dicitura **A - A INT - B** (vedi fig.5), che consentono di selezionare rispettivamente:

A = la **Base** dei **Tempi principale**;
A INT = la **Base Tempi A** più la **intensificazione** di **luminosità** della zona che si vuole espandere;
B = la **Base** dei **Tempi ritardata B**.

Esiste infine un altro comando supplementare, denominato **Delay Time Position** (vedi fig.6), che consente di misurare con precisione il **Delay Time** che, come vedremo meglio in seguito, è il **ritardo** con il quale interviene la **Base** dei **Tempi B**.
Spesso questo comando è realizzato mediante un **potenziometro multigiri** dotato di **contatore** (vedi fig.6).

Come si legge il POTENZIOMETRO MULTIGIRI

Se osservate il **potenziometro multigiri** noterete che sulla parte alta della manopola è presente una piccola **finestra** all'interno della quale è riportato il **numero** dei **giri** da **0** a **9**, mentre la circonferenza interna della manopola è **graduata** con una serie di numeri che va da **0** a **100**.

Questa manopola funziona un po' come il **nonio** di un calibro. Il numero che appare all'interno della **finestra** rappresenta infatti il **numero** intero di **giri** effettuati dal potenziometro, mentre la **graduazione esterna** rappresenta la frazione in **centesimi** di **giro** da aggiungere al numero precedente.

Esempio: se leggete nella finestrella il numero **6** e in coincidenza del numero **6** la parte graduata della manopola riporta il numero **40** (vedi fig.6), significa che avete fatto ruotare il vostro potenziometro di **6 giri** e **40 centesimi** di **giro**.

Sulla manopola poi è generalmente presente una **levetta** che serve ad effettuare il **bloccaggio** del potenziometro in un punto preciso della traccia.

COME si UTILIZZA la Base dei Tempi

Dopo questa panoramica sui comandi vediamo come si utilizza la doppia base dei tempi.

Se disponete di un **generatore BF** in grado di fornire un'**onda quadra**, collegatelo ad uno degli ingressi del vostro oscilloscopio, ad esempio all'ingresso **CH1**.

Se invece non avete a disposizione un **generatore BF**, potrete sfruttare il **segnale** ad **onda quadra** generato all'interno dell'oscilloscopio, che viene utilizzato normalmente per effettuare la **taratura** delle **sonde** e che potrete prelevare collegando la sonda sul **terminale CAL** dello strumento, come abbiamo spiegato nella **2° lezione "L'oscilloscopio per misurare Tensioni CC"** pubblicata sulla rivista **N.217**.

Quindi predisponete i comandi dell'oscilloscopio come segue (vedi fig.3):

- ponete il selettore **AC-GND-DC** relativo al canale **CH1** in posizione **DC**;
- ruotate il selettore **Volts/div** del canale **CH1** sulla portata corrispondente a **0,1 Volts/div**;
- premete il pulsante **CH1** del selettore **MODE**;
- premete il pulsante **AUTO** del **TRIGGER MODE**;
- selezionate il selettore **TRIGGER SOURCE** su **NORM** e il selettore **TRIGGER COUPLING** su **DC**;
- ora premete il **pulsante A** del **Delay Mode**, in modo da selezionare la **base** dei **tempi principale A** e ruotate il selettore **Time/div** (**esterno**) relativo alla base dei tempi **A** sulla portata **0,5 millisecondi** (pari a **500 microsecondi**), come indicato in fig.7;
- predisponete il vostro generatore **BF** in modo da erogare un'onda quadra di frequenza circa uguale a **1000 Hz**. Se state utilizzando il segnale presente sul

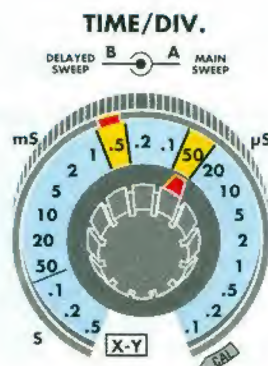


Fig.4 Il selettore TIME/DIV della doppia base dei tempi è composto da una ghiera esterna che agisce sulla base dei tempi A e da un selettore più interno che agisce sulla base dei tempi B. A seconda del modello di oscilloscopio, il selettore può essere realizzato in diversi modi.

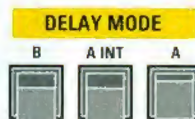


Fig.5 Nella doppia base dei tempi è presente un commutatore che consente di selezionare la base dei tempi principale (A) oppure la base dei tempi ritardata (B). Il pulsante A+INT viene utilizzato per evidenziare la parte di segnale che si vuole espandere sullo schermo.

DELAY TIME



Fig.6 Con il potenziometro multigiri, è possibile misurare con precisione il Delay Time, cioè la distanza tra l'inizio della traccia e il punto nel quale si trova quella parte di segnale che si desidera espandere.

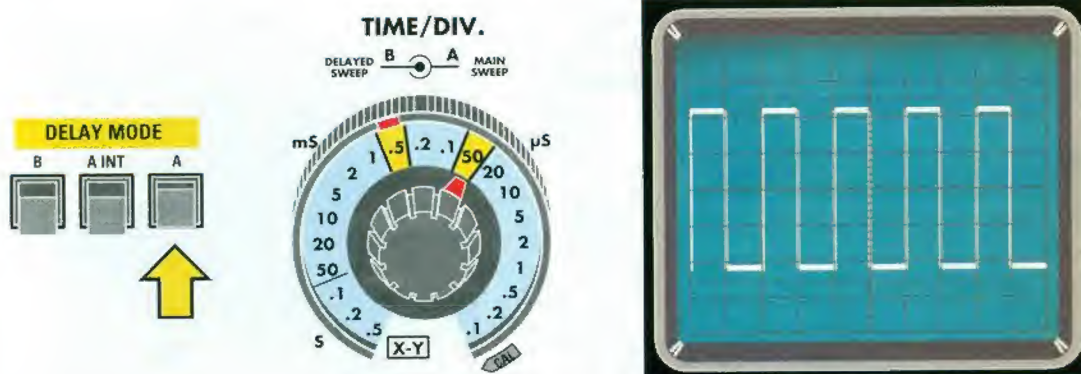


Fig.7 Per osservare un segnale elettrico di frequenza pari a circa 1000 Hz premete il tasto A del selettore Delay Mode e ruotate la ghiera esterna del selettore Time/div su .5 millisecondi e la manopola interna sul valore di 50 microsecondi.

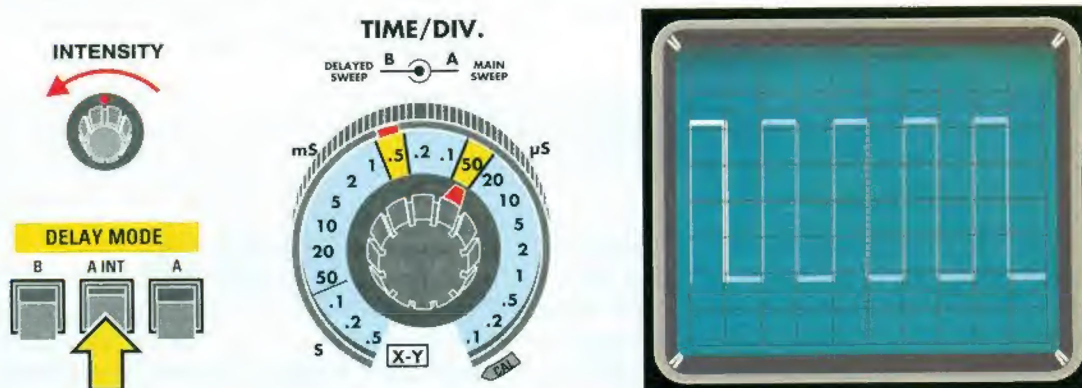


Fig.8 Dovrete quindi premere il tasto A+ INT del selettore Delay Mode e abbassare la manopola della luminosità in modo da evidenziare una porzione di segnale pari a circa un quadretto, che risulterà visibile per la sua maggiore luminosità.

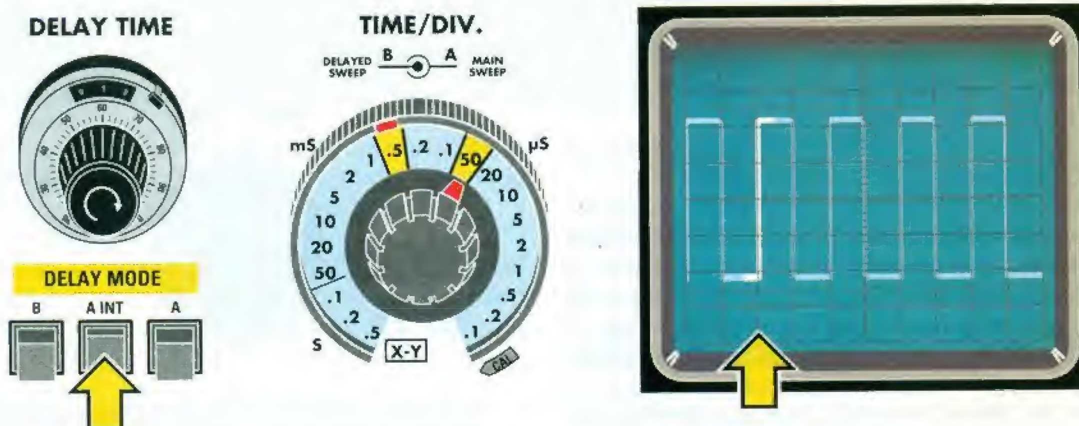


Fig.9 Se ora ruotate la manopola del potenziometro multigiri vedrete la parte di segnale più luminosa scorrere lungo la traccia principale. Ruotate la manopola fino a posizionare la parte evidenziata sul fronte di salita del secondo picco.

terminale **CAL** dell'oscilloscopio, tenete presente che questo segnale ha già generalmente una frequenza che si aggira intorno ai **1000 Hz** circa;
- ruotate il selettore **Volts/div** relativo al **CH1** in modo da visualizzare un'onda quadra di **4-5 quadretti** di ampiezza e ruotate la manopola del **trigger level** in modo da fermare l'immagine sullo schermo.
A questo punto dovreste vedere sullo schermo **5** onde quadre **complete** come visibile in fig.7;
- ruotate ora il selettore del **Time/div** relativo alla base dei tempi **B** (selettore **interno**) su un tempo **inferiore** a quello impostato con il selettore **A**.

Esempio: impostate un valore di **50 microsecondi**, come indicato in fig.7.

Premete il pulsante **A INT** come indicato in fig.8.
Ora, agendo sulla manopola della **luminosità**, abbassatela fin quando sullo schermo non vedrete che una porzione del segnale risulterà **più luminosa** dell'altra, come visibile in fig.8.
Con i valori impostati precedentemente vedrete evidenziarsi una porzione luminosa equivalente a poco più di **1 quadretto**.

Come ESPANDERE una parte della traccia

A questo punto dovrete ruotare la manopola del **Delay Time** e in tal modo vedrete **scorrere** orizzontalmente sullo schermo la porzione luminosa che avete evidenziato precedentemente.
Ruotate la manopola del **Delay Time** fino a **sovrapporre** la porzione luminosa alla parte del segnale che desiderate **espandere**.

Esempio: supponiamo che desideriate osservare il **fronte di salita** del **2° picco**. Ruotate la manopola del **Delay Time** fino a **centrare** perfettamente la porzione luminosa sul **fronte di salita** dell'onda quadra come visibile in fig.9.

Ruotate ancora il selettore **Time/div B** (**interno**) in senso **orario** e vedrete **restringersi** la porzione luminosa sullo schermo. Portando il selettore **Time/div** su valori sempre più **bassi** di tempo potrete aumentare l'**espansione** in orizzontale del segnale che volete osservare.

Esempio: ruotate il selettore **Time/div B** (**interno**) portandolo sul valore **5 microsecondi**. Così facendo vedrete che la zona luminosa si riduce ad un trattino di circa **1 mm** di ampiezza (vedi fig.10).
Ruotate ora la manopola del **Delay Time** fino a **centrare** perfettamente la zona luminosa sul fronte di salita che desiderate osservare (vedi fig.10).

Nota: *dopo avere centrato la traccia luminosa sul fronte di salita, registrate il numero di **giri** ed i **centesimi** che leggete sulla manopola del **Delay Time**, perché vedrete nel prossimo paragrafo come può essere utilizzata questa misura.*

Ora premete il **pulsante B** (vedi fig.11) e vedrete apparire sullo schermo il fronte di salita che desiderate osservare, molto più **espanso** in senso orizzontale.
Per sapere di quanto si è amplificato orizzontalmente il fronte di salita dovrete utilizzare a formula:

Espansione orizzontale =
Time/Div base A : Time/div base B

Sostituendo i valori precedentemente impostati sui due selettori del **Time/Div** otteniamo:

500 microsecondi : 5 microsecondi =100 volte

Nota: *se l'immagine risultasse non centrata orizzontalmente potrete portarla al centro dello schermo ruotando di nuovo leggermente la manopola del **Delay Time**.*

Una volta che avrete visualizzato la forma d'onda sullo schermo, **non** dovrete più toccare il selettore della base dei tempi principale (selettore **esterno**), perché altrimenti vedreste **scomparire** dallo schermo la porzione di segnale che stavate osservando.

A cosa serve il POTENZIOMETRO MULTIGIRI

Poiché ruotando la manopola del **Delay Time** il punto luminoso che evidenzia la parte che desiderate espandere **scorre** lungo la traccia del segnale elettrico, avrete già capito che dal valore che si legge sulla manopola del **Delay Time** è possibile calcolare esattamente la **posizione** del punto che volete ingrandire rispetto alla traccia principale (vedi fig.11).

La posizione si ottiene calcolando il **Delay Time** (**tempo di ritardo**), e cioè il valore di **tempo** che separa il **punto luminoso** che avete scelto di amplificare dall'inizio della traccia.
Il **Delay Time** viene calcolato con questa semplice formula:

Delay Time =
N°giri pot. x portata Time/Div base dei tempi A

Esempio: supponiamo che per centrare perfettamente sullo schermo il fronte di salita relativo al **secondo** picco dell'onda quadra di fig.11, abbiate dovuto ruotare la manopola del **Delay Time** in modo che nella **finestrella** presente nella parte superiore della manopola compaia il numero **1** e che in

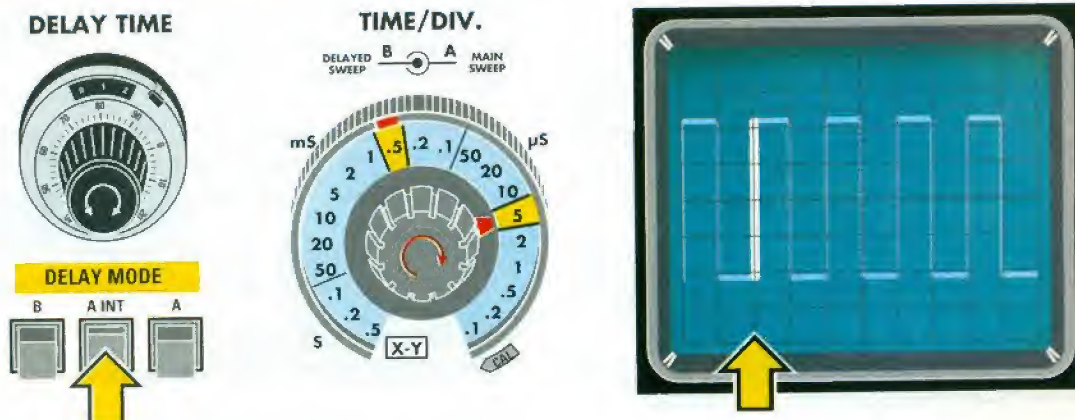


Fig.10 Ora ruotate la manopola interna del selettore Time/div sulla portata 5 microsecondi e vedrete la porzione di segnale evidenziata restringersi a circa 1 mm. di larghezza. Agendo sul potenziometro centrate nuovamente il fronte di salita del secondo picco.

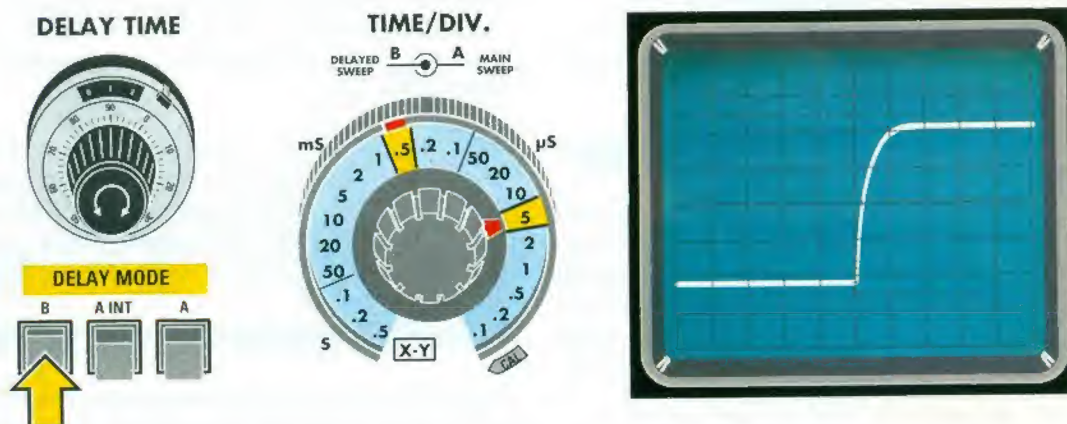


Fig.11 Se ora premete il tasto B del selettore Delay Mode e ruotate leggermente la manopola del potenziometro multigiri riuscirete a centrare sullo schermo il fronte di salita relativo al secondo picco, che risulterà così espanso di 100 volte.

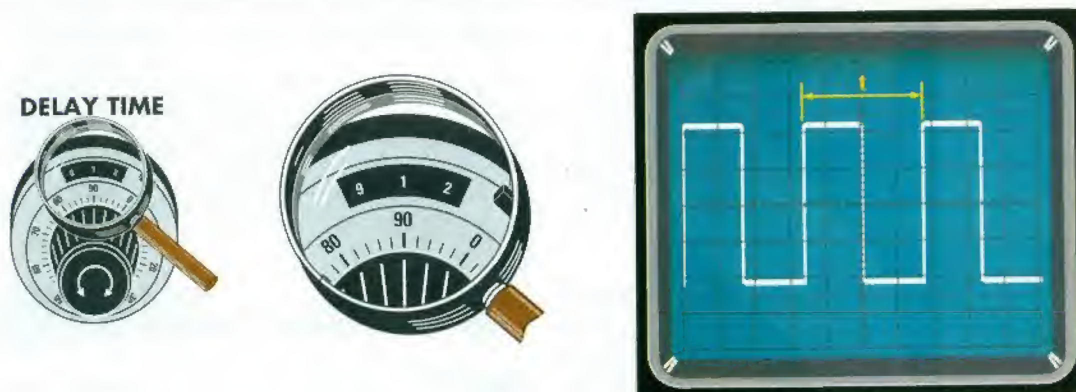


Fig.12 Il potenziometro multigiri consente di misurare con accuratezza la distanza che intercorre tra due picchi di un segnale, come rappresentato in figura. In questo modo sarete in grado di effettuare misure molto precise di frequenza.

corrispondenza di questo numero la **parte graduata** della manopola si posizioni sul numero **90**. Questo significa che avete fatto compiere al vostro potenziometro **1 giro + 90 centesimi** di **giro**.

A questo punto, se il selettore **Time/div** relativo alla **base** dei **tempi principale A** (**esterno**) è ruotato sulla portata **0,5 millisecondi** (vedi fig.11), significa che il fronte di salita che avete evidenziato dista dall'inizio della traccia:

Delay Time =
1,90 giri x 0,5 millisecondi = 0,95 millisecondi

Nota: *nel nostro oscilloscopio tipo abbiamo ipotizzato che il* ***Delay Time*** *sia ancora realizzato con la classica manopola del* ***potenziometro multigiri****, perché questo esempio si presta ad una miglior comprensione, anche se in molti oscilloscopi questa funzione viene ormai realizzata in modo* ***digitale****, con la diretta visualizzazione sullo schermo del valore del* ***Delay Time****.*

Misuriamo con precisione la FREQUENZA di due impulsi

Con lo stesso sistema potrete misurare con grande accuratezza la distanza tra **due fronti** di **salita** (**t**) e di conseguenza la **frequenza** di un segnale.

Se per esempio volete misurare la distanza tra il **secondo** ed il **terzo** fronte di salita dell'**onda quadra** raffigurata in fig.12, dovrete procedere in questo modo.
Eseguite la procedura indicata nel paragrafo precedente ed espandete il **secondo** fronte di salita ruotando il selettore **Time/div interno** relativo alla **base** dei **tempi B** portandolo su un tempo molto basso, ad esempio **5 microsecondi**.
Ora ruotate la manopola del **Delay Time** fino a far coincidere il fronte di salita con la linea graduata verticale posta al **centro** dello schermo come avete fatto precedentemente.
Annotatevi quindi il **numero** dei **giri** e i **centesimi** di **giro** indicati dalla manopola graduata.

Esempio: supponiamo che con il selettore **Time/div** della **base** dei **tempi A** posizionato sulla portata **.5 millisecondi** (corrispondenti a **0,5 millisecondi**) per centrare il **secondo** fronte di salita dobbiate ruotare la manopola del **Delay Time** sulla posizione **3 giri** e **20 centesimi**.

Ora, **senza più toccare** i comandi della base dei tempi, ruotate ancora la manopola del **Delay Time** in senso **orario**, e vedrete la traccia scorrere sullo schermo.
Continuate a ruotare la manopola del **Delay Time** fin quando vedrete apparire il **terzo** fronte di salita.
Ruotate ora finemente la manopola del **Delay Time** fino a centrare perfettamente il nuovo fronte di salita sulla riga graduata presente al centro dello schermo e registrate il numero dei giri indicati sulla manopola.

Esempio: supponiamo che leggiate un valore di **6 giri** e **50 centesimi**.

Per conoscere il tempo in **microsecondi** che separa i **due fronti** di salita dovrete applicare la semplice formula:

T = (N°giri 2 – N°giri 1) x portata Time/div base dei tempi A

Sostituendo i valori indicati nell'esempio otteniamo:

T = (6,50 – 3,20) x 0,5 millisec. = 1,65 millisec.

Da questo valore potrete anche ricavare con grande precisione il valore di frequenza del segnale, mediante la semplice formula:

Hz = 1.000 : t (in millisecondi)

dove **T** è il tempo che separa due picchi **consecutivi** in **millisecondi**.

Sostituendo i valori nella formula otteniamo:

Hz = 1.000 : 1,65 millisecondi = 606 Hz

La procedura che abbiamo esposto vale anche per qualsiasi segnale periodico (**sinusoidale**, **triangolare**, ecc.).
In questo caso per misurare con precisione il tempo che separa due semionde, potrete utilizzare invece del fronte di salita il loro punto di **intersezione** con l'asse orizzontale.

CONCLUSIONE

Ora che avete visto come si utilizza la doppia base dei tempi potrete divertirvi ad analizzare con il vostro oscilloscopio tutti quei fenomeni elettrici, come ad esempio le commutazioni dei circuiti logici, che, altrimenti, a causa della loro velocità non potreste mai osservare.



Se cercate lo schema di un amplificatore che non sia solo stato progettato sulla carta, ma sia stato anche realizzato e sottoposto ad ogni tipo di collaudo, avete trovato ciò che fa al caso vostro: un amplificatore stereo hi-fi con finali a FET e MOSFET da 100+100 watt RMS completo di uno stadio di protezione antibump per gli altoparlanti.

un AMPLIFICATORE

Se vi state chiedendo che bisogno c'era di progettare un nuovo amplificatore finale a Fet e Mosfet quando si trovano già tanti schemi in giro, leggete la storia che ora vi raccontiamo.

Durante un viaggio di lavoro a Mosca, un nostro amico e fedele lettore ha scoperto di avere delle passioni in comune con il passeggero seduto accanto a lui. Così per passare il tempo ha intavolato con il suo interlocutore (che chiameremo Ing. K per tutelare la sua privacy) una piacevole conversazione sull'Hi-Fi, senza svelargli le sue simpatie per Nuova Elettronica.
Il nostro amico ci ha spiegato che ricorre solitamente a questo espediente, perché le persone conversano tranquillamente, senza essere influenzate dalla popolarità della nostra rivista.

Ha così saputo che l'Ing. K, dopo un'indagine sulla stampa specializzata, aveva acquistato in kit di montaggio per migliaia (ripeto migliaia) di Euro, un amplificatore dual mono a valvole, o meglio, due amplificatori MONO, da una rivista del settore, escludendo a priori i circuiti di Nuova Elettronica, perché i prezzi praticati erano troppo bassi (non arrivavano, a suo dire, nemmeno ad un quarto della cifra da lui sostenuta).

Il nostro lettore ha pensato che per quella cifra l'amplificatore doveva avere delle caratteristiche veramente straordinarie e la sua curiosità ha avuto il sopravvento, ma l'unica risposta che ha ottenuto è stato un vago: "Beh... Boh...".

L'ing. K ha raccontato al nostro lettore di aver assemblato con un po' di pazienza la coppia di amplificatori in scatola di montaggio e quando finalmente si apprestava ad ascoltare la sua musica preferita, ha avuto una brutta sorpresa: uno dei due moduli autooscillava e nell'altro i bassi avevano la "coda lunga"!

Potete ben immaginarvi la perplessità dell'ing. K: il progettista ha fama di essere un vero "guru" dell'Hi-Fi e quindi non può essersi sbagliato, d'altra parte la spesa sostenuta è alta, quindi l'ingegnere decide di presentarsi al progettista per chiedergli di sistemare il valvolare.
Dopo aver esposto le sue rimostranze, per tutta risposta l'ing. K si è sentito apostrofare così: "Ma Lei non sarà di quelli che vogliono che finisca io il lavoro, vero? Io sono un progettista!".

A questo punto avrete già capito come è andata a finire e siccome non ci piace parlare male degli altri, vi ricordiamo solo che noi forniamo un servizio di assistenza tecnica che per fortuna lavora poco.

Voi non avete idea del numero di schemi che vediamo girare sulle riviste specializzate ed anche in Internet; schemi che noi non prendiamo nemmeno in considerazione perché per portare un contributo in più che l'orecchio non è neppure in grado di apprezzare, sono assolutamente impossibili da realizzare sul piano pratico perché troppo critici.

Per stabilizzarli bisognerebbe aggiungere un 200% di componenti rispetto ad un dignitoso, ma affidabile amplificatore progettato secondo criteri corretti.

STADIO AMPLIFICATORE

Aiutandoci con lo schema elettrico riportato in fig.1, iniziamo a spiegare in modo dettagliato le funzioni dei componenti utilizzati nel nostro amplificatore.

Il segnale proveniente dalla presa BF di ingresso viene applicato al condensatore **C1**, il quale, assieme alla resistenza **R2**, si comporta come un **filtro passa-alto** per segnali con frequenza **superiore** ai **4 Hz**.

Il condensatore al poliestere **C1** serve anche ad evitare che eventuali componenti continue presenti nella sorgente influenzino il funzionamento dell'amplificatore.

Poiché un fet per sua natura ha un'impedenza di ingresso di vari Megaohm, per avere un'impedenza di ingresso di **47.000 ohm**, abbiamo collegato al terminale **G**ate di **FT1** (vedi fig.1) la resistenza **R2**.

Per evitare l'influenza della radiofrequenza sull'ingresso, abbiamo anche limitato la banda dell'amplificatore con il filtro **passa-basso** formato dalla resistenza **R1** e dal condensatore **C2**.

Hi-Fi a FET e MOSFET

Cosa che noi abbiamo fatto realizzando un **amplificatore** proprio per gli **audiofili** più **esigenti** con il **finale** tutto con **tecnologia** a **fet** e **mosfet**.
Come avremo modo di spiegarvi, solo negli stadi **antibump** e **protezione** sono stati utilizzati dei comuni **transistor** al silicio, ma ora, per apprezzarlo in pieno, vediamo in **numeri** le **caratteristiche tecniche** di ogni **canale**.

CARATTERISTICHE TECNICHE

Max tensione di lavoro	55+55 volt
Max potenza su 8 ohm	100 watt RMS
Max corrente a 100 watt	1,6 ampere
Max corrente di riposo	100 mA
Max guadagno in tensione	30 dB
Max segnale di ingresso	1,4 volt RMS
Impedenza di ingresso	47.000 ohm
Rapporto segnale disturbo	98 dB
Distorsione	0,04 %
Risposta in frequenza	10-100.000 Hz

Il segnale viene dunque applicato al **G**ate di **FT1** dove ha inizio il processo di amplificazione.

Fondamentalmente l'amplificatore ha **due blocchi** di **guadagno** di **tensione**: uno è formato dai **fet** siglati **FT1-FT2-FT3-FT4** e l'altro dai **mosfet** di media potenza siglati **MFT1-MFT2-MFT3-MFT4**.

Il primo stadio di guadagno composto dai quattro **fet** è un **amplificatore differenziale** caricato con **generatore** di **corrente costante** che permette di sfruttare il massimo guadagno disponibile dei fet.

Nota: coloro che avessero bisogno di maggiori chiarimenti, possono leggere una trattazione estensiva e dettagliata di questi stadi nell'articolo teorico intitolato "Gli stadi di ingresso degli amplificatori Hi-Fi", pubblicato nel **primo** volume **Audio Handbook**, disponibile anche in CD-Rom.

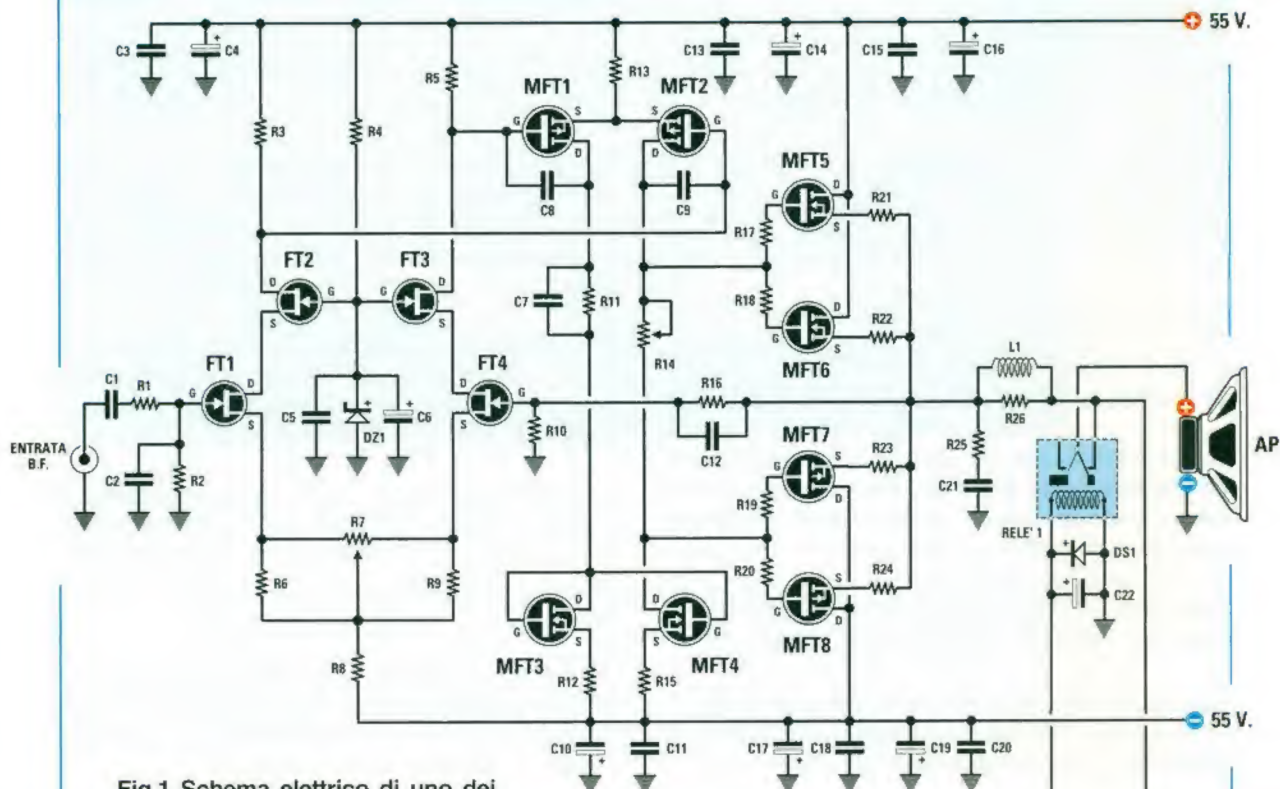
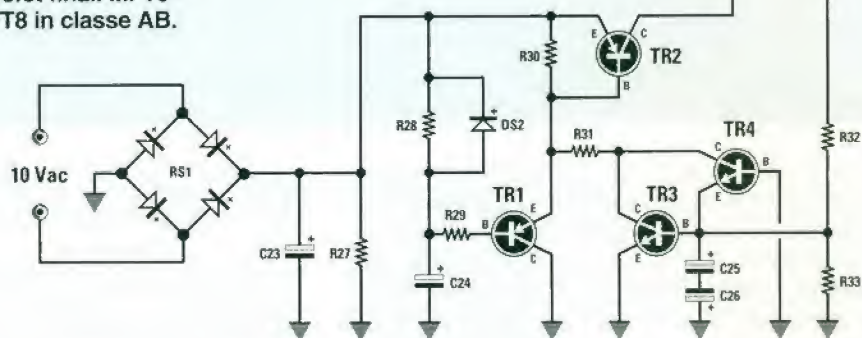
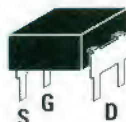


Fig.1 Schema elettrico di uno dei canali dell'amplificatore hi-fi. L'amplificazione di potenza del segnale si ottiene con i mosfet finali MFT5-MFT6 ed MFT7-MFT8 in classe AB.



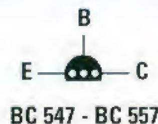


IRF 520
IRF 9530

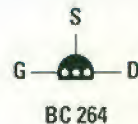


G
S
D

IRFD 110 - IRFD 9110



BC 547 - BC 557



BC 264

Fig.2 Connessioni dei transistor BC.547-BC.557 e del fet BC.264 viste da sotto. Le connessioni dei mosfet finali IRF.520 e IRF.9530 sono viste di fronte, mentre quelle dei mosfet di media potenza IRFD.110 e IRFD.9110 sono viste da sopra.

ELENCO COMPONENTI LX.1650

R1 = 1.000 ohm
R2 = 47.000 ohm
R3 = 3.900 ohm
R4 = 6.800 ohm 1/2 watt
R5 = 3.900 ohm
R6 = 220 ohm
R7 = 100 ohm trimmer
R8 = 15.000 ohm
R9 = 220 ohm
R10 = 2.200 ohm
R11 = 6.800 ohm 2 watt
R12 = 100 ohm
R13 = 330 ohm
R14 = 2.000 ohm trimmer
R15 = 100 ohm
R16 = 68.000 ohm
R17 = 100 ohm
R18 = 100 ohm
R19 = 100 ohm
R20 = 100 ohm
R21 = 0,22 ohm 5 watt
R22 = 0,22 ohm 5 watt
R23 = 0,22 ohm 5 watt
R24 = 0,22 ohm 5 watt
R25 = 3,3 ohm 1/2 watt
R26 = 10 ohm 2 watt
R27 = 1.000 ohm
R28 = 100.000 ohm
R29 = 22.000 ohm
R30 = 100.000 ohm
R31 = 47.000 ohm
R32 = 100.000 ohm
R33 = 1 Megaohm
C1 = 1 microF. poliestere
C2 = 47 pF ceramico
C3 = 220.000 pF poliest. 100 V
C4 = 100 microF. elett. 100 V
C5 = 220.000 pF poliestere
C6 = 100 microF. elettrolitico
C7 = 33.000 pF poliestere
C8 = 15 pF ceramico
C9 = 15 pF ceramico
C10 = 100 microF. elettr. 100 V
C11 = 220.000 pF poliest. 100 V
C12 = 4,7 pF ceramico
C13 = 220.000 pF poliest. 100 V
C14 = 100 microF. elettr. 100 V
C15 = 220.000 pF poliest. 100 V
C16 = 100 microF. elettr. 100 V
C17 = 100 microF. elettr. 100 V
C18 = 220.000 pF poliest. 100 V
C19 = 100 microF. elettr. 100 V
C20 = 220.000 pF poliest. 100 V
C21 = 100.000 pF poliestere
C22 = 100 microF. elettrolitico
C23 = 470 microF. elettrolitico
C24 = 47 microF. elettrolitico
C25 = 100 microF. elettrolitico
C26 = 100 microF. elettrolitico
L1 = 15 spire su R26
RS1 = ponte raddriz. 100 V 1 A
DS1 = diodo tipo 1N.4007
DS2 = diodo tipo 1N.4148
DZ1 = zener 15 volt 1 watt
TR1 = PNP tipo BC.557
TR2 = PNP tipo BC.557
TR3 = NPN tipo BC.547
TR4 = NPN tipo BC.547
FT1 = fet tipo BC.264
FT2 = fet tipo BC.264
FT3 = fet tipo BC.264
FT4 = fet tipo BC.264
MFT1 = mosfet tipo IRFD.9110
MFT2 = mosfet tipo IRFD.9110
MFT3 = mosfet tipo IRFD.110 o IRFD.1Z0
MFT4 = mosfet tipo IRFD.110 o IRFD.1Z0
MFT5 = mosfet tipo IRF.520
MFT6 = mosfet tipo IRF.520
MFT7 = mosfet tipo IRF.9530
MFT8 = mosfet tipo IRF.9530
RELE'1 = relè 12 volt 1 scambio
AP = altoparlante 4/8 ohm

Nota: se non è diversamente specificato, le resistenze utilizzate in questo circuito sono da 1/4 di watt.

In particolare, i fet **FT2-FT3** con lo zener **DZ1** e i componenti di contorno formano un cosiddetto **specchio** di **corrente**; in pratica la corrente che scorre attraverso i due fet è identica.

I fet **FT1** ed **FT4** provvedono ad amplificare il segnale audio applicato in ingresso, che viene reso disponibile per lo stadio successivo sui terminali **D**rain di **FT2** ed **FT3**.

Sul terminale **G**ate di **FT4** viene applicato attraverso **R16** e **C12** il **segnale** di **controreazione** proveniente dall'uscita dell'amplificatore.

La rete formata dalle resistenze **R16-R10** determina il guadagno dell'intero amplificatore che si calcola con la formula:

Guadagno = (R16 : R10) + 1

Nel nostro caso, essendo **R10** da **2.200 ohm** ed **R16** da **68.000 ohm**, il guadagno è di:

(68.000 : 2.200) + 1 = 32 volte

Il trimmer **R7**, collegato tra i terminali **S**ource dei fet **FT1-FT4**, serve a compensare le componenti

continue "offset" presenti in uscita dall'amplificatore; in pratica questo trimmer viene regolato per avere **0 volt** in **uscita** (senza carico).

Lo stadio composto dai **mosfet** di media potenza siglati **MFT1-MFT2-MFT3-MFT4** è il secondo stadio di guadagno e serve a portare il segnale audio al livello necessario per pilotare i mosfet finali.

Anche in questo caso si tratta di un **amplificatore differenziale** caricato con **generatore** di **corrente** composto da **MFT3** e **MFT4**.

I mosfet **MFT1** e **MFT2** provvedono, invece, ad amplificare il segnale audio proveniente dallo stadio precedente.

Il trimmer **R14**, collegato al terminale **D**rain del mosfet **MFT2**, serve ad impostare la corrente di riposo dello stadio finale.

L'**amplificazione** di **potenza** del segnale viene effettuata dai quattro mosfet finali **MFT5-MFT6-MFT7-MFT8** che compongono un classico simmetria complementare in **classe AB**.

Per la precisione, i mosfet **MFT5** ed **MFT6** sono collegati in **parallelo** ed amplificano la **semionda positiva** del segnale. Collegate ai terminali **S**ource di questi mosfet ci sono le resistenze **R21-R22**, che compensano le differenze tra i dispositivi.

Anche i mosfet **MFT7** ed **MFT8** sono collegati in **parallelo** ed amplificano la **semionda negativa** del segnale. Collegate ai terminali **S**ource di questi mosfet ci sono le resistenze **R23-R24**, che, come le resistenze **R21-R22**, compensano le differenze tra i dispositivi.

Le resistenze **R17-R18** ed **R19-R20** collegate in serie ai **G**ate dei quattro mosfet di uscita servono per **evitare autooscillazioni**.

I componenti siglati **R25-C21-R26** ed **L1** mantengono stabile l'amplificatore in presenza di carichi con componenti reattive accentuate.

STADIO PROTEZIONE e ANTIBUMP

Il nostro amplificatore è dotato di uno stadio che svolge la funzione di **antibump** inserendo le casse all'accensione con un certo ritardo e scollegandole in presenza di tensione continua in uscita (amplificatore guasto).

La tensione di **10 Vac** prelevata dal trasformatore viene raddrizzata dal ponte **RS1** e livellata dal condensatore elettrolitico **C23** per alimentare la protezione (vedi fig.1).

Il **RELE'1**, che ha un contatto normalmente aperto in serie all'uscita, viene pilotato dal transistor di tipo **PNP** siglato **TR2**.

Questo relè si eccita quando la **B**ase di **TR2** viene portata bassa (collegata a massa) e tale funzione viene svolta dai transistor **TR1-TR3-TR4**.

Quando viene fornita l'alimentazione, il condensatore **C24** è scarico e la **B**ase di **TR1** viene portata a **massa** attraverso la resistenza **R29**: il transistor è così in saturazione.
Poiché anche l'**E**mettitore di **TR1** è basso, il transistor **TR2** viene portato in conduzione ed il relè si eccita.

Con la resistenza **R28** ed il condensatore elettrolitico **C24** possiamo determinare il tempo in cui il relè resta eccitato. Nel nostro caso tale tempo è di circa **10 secondi**.

In caso di guasto, sull'uscita dell'amplificatore si ha una tensione continua, che può essere positiva o negativa, pericolosa per gli altoparlanti.

Il segnale in uscita dai mosfet finali, prima di giungere in altoparlante, viene prelevato tramite il partitore formato da **R32-R33** ed applicato alla **B**ase di **TR3** e all'**E**mettitore di **TR4**.

Nel caso in cui la **tensione** di **B**ase di **TR3** sia **positiva** e superi **0,6 volt**, il transistor va in saturazione ed eccita il relè, che scollega immediatamente l'altoparlante.
Allo stesso modo, se la tensione che giunge all'**E**mettitore di **TR4** si porta a **–0,6 volt**, il transistor va in saturazione eccitando il relè e scollegando l'altoparlante.

I condensatori elettrolitici **C25-C26** collegati in **serie** con i **terminali negativi** formano un **condensatore non polarizzato**, che insieme alla resistenza **R33** costituisce un filtro **passa-basso**, che impedisce alla protezione di intervenire alle frequenze più basse del segnale audio.

STADIO ALIMENTAZIONE

Il circuito amplificatore viene alimentato con una tensione duale di **55+55 volt**.

La tensione alternata di **40+40 volt** fornita da uno dei secondari del trasformatore **T1** viene raddrizzata dal ponte **RS1** e quindi livellata da quattro condensatori elettrolitici da **4.700** microfarad (vedi **C3-**

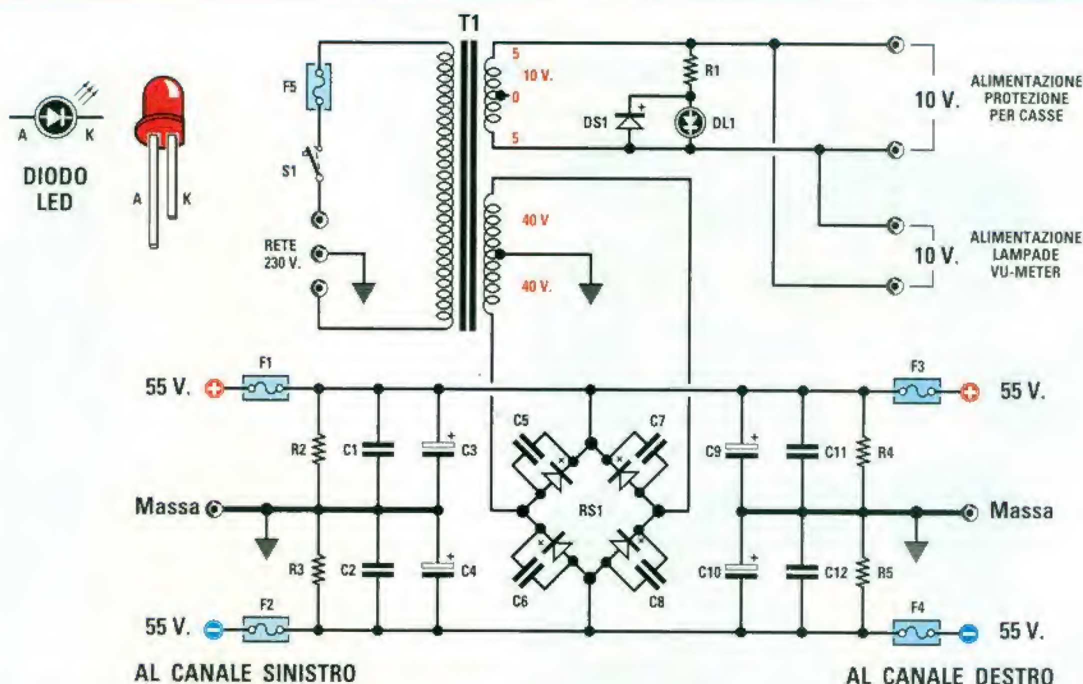


Fig.3 Schema elettrico dello stadio alimentatore siglato LX.1649 in grado di alimentare tutto il finale a fet e mosfet, compresi i due strumentini analogici Vu-Meter. In alto a sinistra potete osservare le connessioni del diodo led DL1, che funge da spia di accensione. Questo diodo riceve l'alimentazione dal secondario a 10 volt del trasformatore T1.

ELENCO COMPONENTI LX.1649

R1 = 1.000 ohm
R2 = 100.000 ohm
R3 = 100.000 ohm
R4 = 100.000 ohm
R5 = 100.000 ohm
C1 = 100.000 pF poliest. 250 V
C2 = 100.000 pF poliest. 250 V
C3 = 4.700 microF. elett. 100 V
C4 = 4.700 microF. elett. 100 V
C5 = 100.000 pF poliest. 250 V
C6 = 100.000 pF poliest. 250 V
C7 = 100.000 pF poliest. 250 V
C8 = 100.000 pF poliest. 250 V
C9 = 4.700 microF. elett. 100 V
C10 = 4.700 microF. elett. 100 V
C11 = 100.000 pF poliest. 250 V
C12 = 100.000 pF poliest. 250 V
DS1 = diodo tipo 1N.4148
DL1 = diodo led
RS1 = ponte raddriz. 400 V 6 A
F1-F4 = fusibili 5 A
F5 = fusibile 2 A
T1 = trasf. 170 watt (mod. T170.1)
sec. 40+40 V 3 A – 5+5 V 1 A
S1 = interruttore

Nota: tutte le resistenze utilizzate in questo circuito sono da 1/4 di watt.

C4 e **C9-C10** in fig.3), in modo da ottenere una tensione duale di circa **55+55 volt**.
Questa tensione è indicativa in quanto soggetta alle variazioni della rete elettrica.

I condensatori **C5-C6-C7-C8** inseriti sul ponte servono per filtrare i disturbi provenienti dalla rete.

Le resistenze **R2-R3-R4-R5**, collegate in parallelo ai condensatori di filtro, servono a scaricare tali condensatori ad apparecchio spento.

Per proteggere l'amplificatore in caso di guasto, abbiamo utilizzato quattro fusibili da **5 ampere** (vedi **F1-F2-F3-F4** in fig.3).

Il trasformatore **T1** è provvisto anche di un secondario a **5+5 volt** dal quale otteniamo una tensione alternata di **10 volt**.

Questa tensione ci serve per alimentare le lampade dei due strumentini **Vu-Meter** e lo **stadio** di **protezione** delle casse.

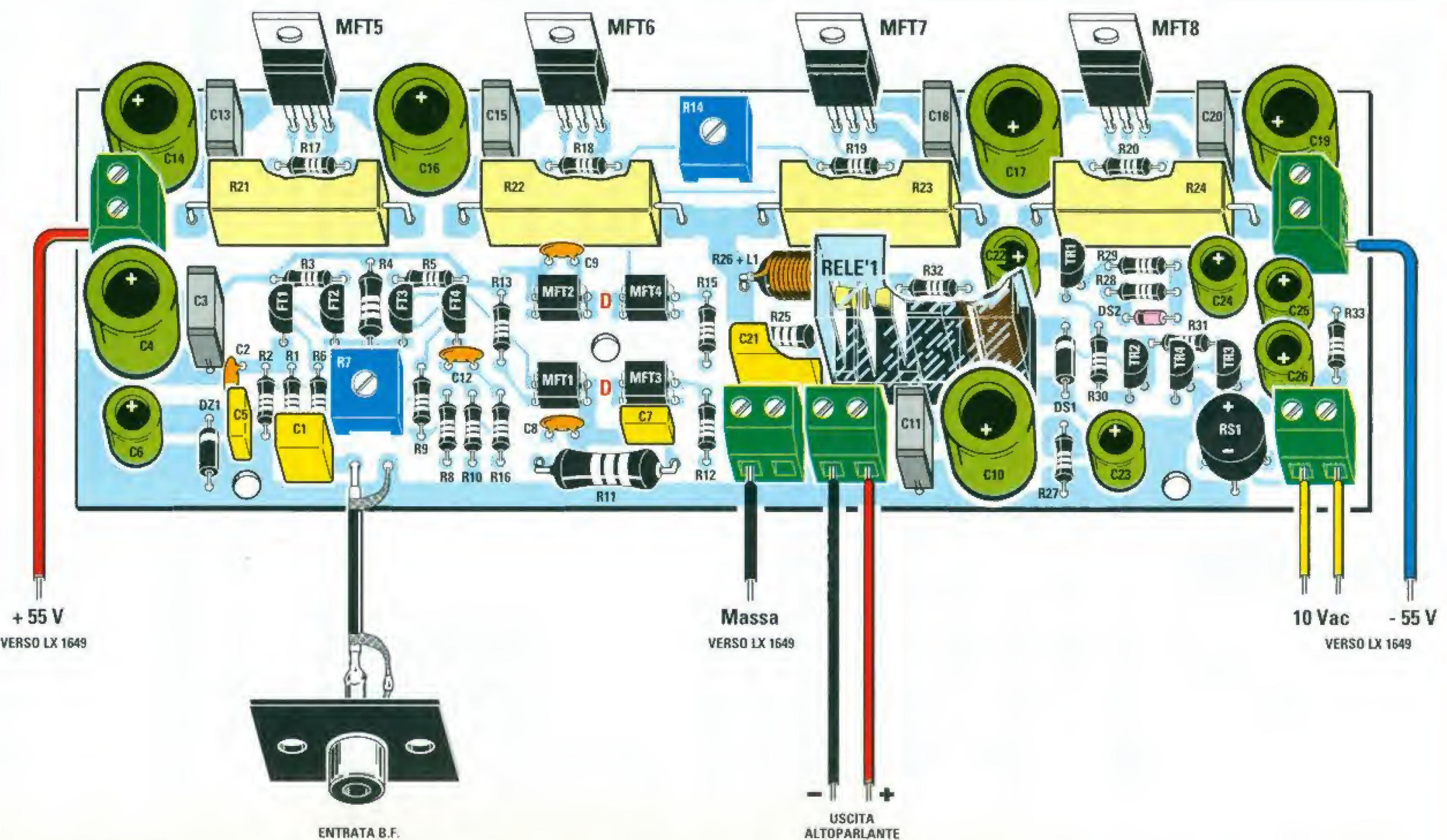


Fig.4 Schema pratico di montaggio di uno dei due canali che compongono il finale a fet e mosfet siglato LX.1650. Per avere un amplificatore stereo dovete realizzare due schede identiche a questa. Il circuito non presenta particolari difficoltà di montaggio: come al solito ci raccomandiamo di controllare con attenzione il verso di inserimento dei componenti polarizzati, con particolare riguardo ai mosfet di media potenza siglati MFT1-MFT2-MFT3-MFT4, il cui terminale Drain, riconoscibile perché ha due piedini collegati insieme (controlla le connessioni in fig.2), va inserito in corrispondenza della lettera D serigrafata sul circuito stampato.

REALIZZAZIONE pratica AMPLIFICATORE

Considerando il basso numero di componenti e la linearità del circuito stampato, la realizzazione di questo amplificatore è alla portata di tutti.

Per procedere basatevi sulla disposizione dei componenti visibile in fig.4 e sulla serigrafia che completa ogni nostro circuito stampato originale.

Noi descriviamo il montaggio di un solo canale dell'amplificatore, ma poiché si tratta di uno stereo, voi dovrete realizzare due schede perfettamente identiche.

Come è nostra consuetudine, vi consigliamo di montare prima tutte le **resistenze** e i due **trimmer R7**, da **100 ohm**, ed **R14**, da **2.000 ohm**.
Tenete presente che le resistenze siglate **R21-R22-R23-R24** sono resistenze **ceramiche** a **filo** da **5 watt** ed è consigliabile tenere il loro corpo leggermente sollevato dal circuito stampato.

Una particolarità contraddistingue anche il montaggio della grossa resistenza **R26** da **2 watt**, perché prima di saldarla al circuito dovete avvolgere attorno al suo corpo le **15 spire** di rame smaltato da **1 millimetro** che costituiscono la bobina **L1**.
Prima di saldare il filo della bobina sui terminali della resistenza, ricordatevi di raschiarlo accuratamente per eliminare l'isolante.

A questo punto potete inserire i **condensatori ceramici** (siglati **C2-C8-C9** e **C12**), quelli al **poliestere** e infine gli **elettrolitici**, rispettando la polarità dei terminali in fase di montaggio.

Successivamente inserite e saldate il diodo **DS1**, rivolgendo la fascetta **bianca** verso la resistenza **R24**, ed il diodo **DS2**, rivolgendo la fascetta **nera** verso **sinistra** (vedi fig.4).
Accanto al condensatore **C5**, montate il diodo zener **DZ1** rivolgendo la fascia **bianca** presente su un lato del suo corpo verso **C3**.

Proseguite inserendo i quattro fet plastici **FT1-FT2-FT3-FT4**, che sono tutti dei **BC.264**, verificando che la parte piatta del loro corpo sia orientata verso destra. Vi consigliamo inoltre di montare i **fet**, come anche i **transistor** di cui ci occuperemo in seguito, tutti alla stessa altezza, per avere un montaggio esteticamente curato.

E' ora il turno dei piccoli **transistor** plastici per la protezione degli altoparlanti. Facendo bene attenzione a non confondere le loro sigle, **TR1** e **TR2** sono infatti dei **PNP** tipo **BC.557**, mentre **TR3** e **TR4** sono degli **NPN** tipo **BC.547**, orientateli in modo che la parte piatta dei loro corpi sia rivolta verso sinistra.

Per montare correttamente il ponte raddrizzatore **RS1** prendete come riferimento il terminale più lun-

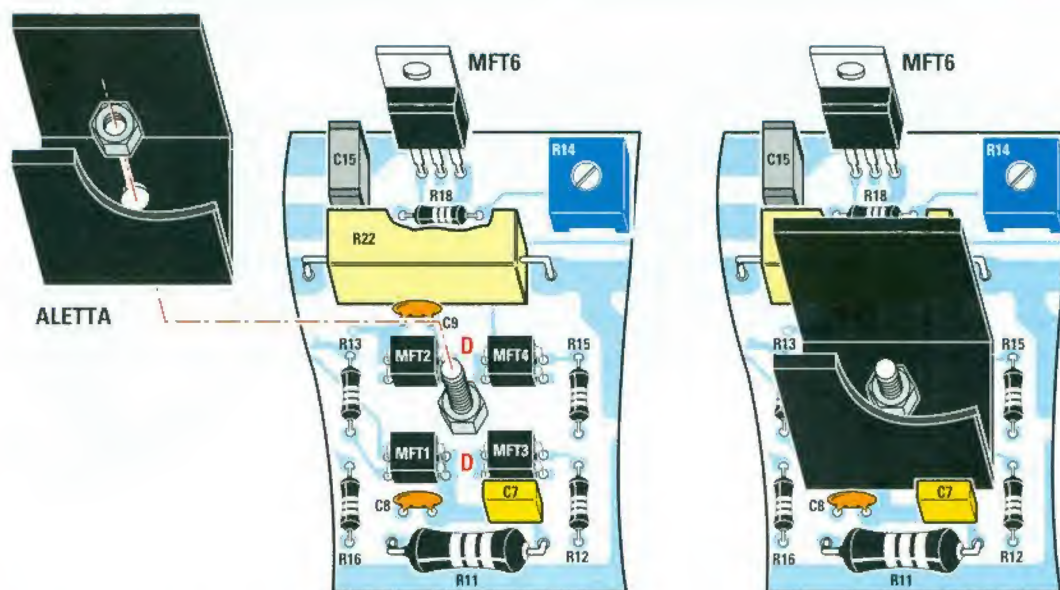


Fig.5 Dopo aver inserito i mosfet MFT1-MFT2-MFT3-MFT4 nelle loro sedi, prima di saldarli appoggiategli sopra l'aletta di metallo e serratela delicatamente con un bullone.

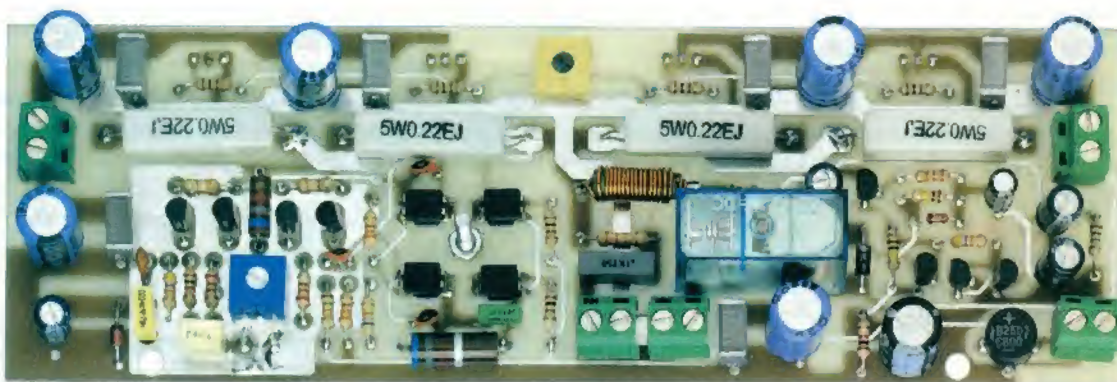


Fig.6 Foto del circuito stampato dell'amplificatore con sopra montati tutti i suoi componenti ad esclusione dei quattro mosfet finali, che, come visibile nel disegno in fig.7, vanno prima montati sull'aletta e solo successivamente inseriti e saldati al circuito.

go (**positivo**), contrassegnato anche dal simbolo **+** impresso sul suo corpo, ed infilatelo nel foro in alto (vedi fig.4); a seguire saldate il **relè**.

A questo punto saldate i due capicorda in corrispondenza dell'entrata BF e fissate le cinque **morsettiere** a **due poli**, che servono per fornire tensione alla scheda e per collegare l'altoparlante.

Ora capovolgete lo stampato ed infilate la lunga **vite** nel foro che si trova tra i quattro mosfet MFT1-MFT4 bloccandola con il suo dado. Dal lato dei componenti inserite i quattro mosfet di media potenza, che nello schema pratico sono siglati **MFT1-MFT2-MFT3-MFT4** (vedi fig.4).
Questi mosfet non sono tutti uguali, quindi confrontate attentamente le **sigle** impresse sul loro corpo con l'elenco componenti riportato a pag.101.
Inoltre, per un corretto montaggio di questi componenti dovete inserire il loro terminale **D**rain nei fori corrispondenti alla lettera **D** serigrafata sui nostri circuiti originali. Questo terminale è facilmente individuabile, perché costituito da due piedini collegati insieme, come si può vedere anche dal disegno delle connessioni in fig.2.

Prima di saldare i mosfet, appoggiategli sopra l'**aletta**, sulla quale avrete cosparso un sottile velo di grasso al silicone e, stringendo delicatamente, bloccatela con un altro dado come visibile in fig.5.
Ora potete girare il circuito e saldare tutti i mosfet, che risulteranno così perfettamente allineati.

Nota: il grasso al silicone è reperibile in qualsiasi ferramenta o nelle utensilerie.

Per concludere il montaggio non vi resta che collegare i quattro mosfet finali di potenza siglati **MFT5-MFT8**. Per ottenere una scheda perfettamente orizzontale al piano, è necessario montare i mosfet prima sull'aletta di raffreddamento, in modo da poterli allineare alla stessa altezza, e solo successivamente saldate i loro terminali al circuito.
Per distinguere l'aletta del canale sinistro da quella del canale destro, prendete come riferimento i due fori presenti su uno solo dei lati, sui quali dovrete in seguito avvitare il pannello metallico frontale. Rivolgendo questi lati verso di voi, i "pettini" dell'aletta rimangono all'esterno.

Una volta distinte le alette, sull'aletta del canale sinistro dovete montare i mosfet in modo che vicino al pannello frontale ci sia **MFT5** e nell'ordine seguano **MFT6-MFT7-MFT8**.

Al contrario, sull'aletta del canale destro il mosfet più vicino al pannello frontale deve essere **MFT8** e poi devono seguire **MFT7-MFT6** e per ultimo **MFT5**, che deve risultare più vicino al pannello posteriore.

Come abbiamo già visto per i mosfet di media potenza, anche questi finali non sono tutti uguali, quindi controllate attentamente la sigla impressa sul loro corpo prima di serrarli all'aletta.
I mosfet **IRF.520** vanno posizionati in corrispondenza delle sigle **MFT5-MFT6**, mentre i mosfet **IRF.9530** vanno posizionati in corrispondenza delle sigle **MFT7-MFT8**.
Il lato metallico dei mosfet non deve essere direttamente appoggiato all'aletta, ma isolato con una

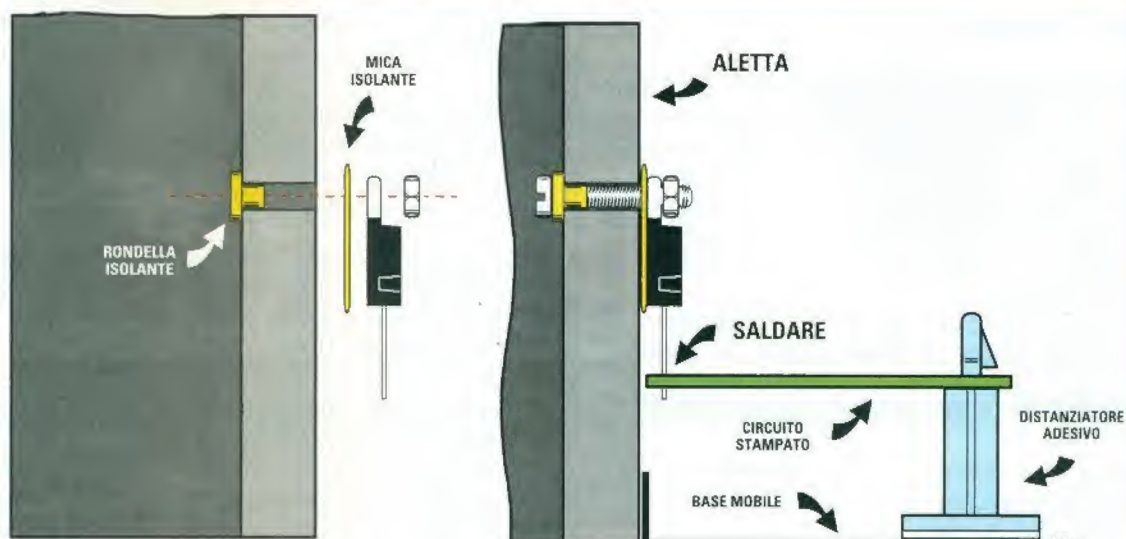


Fig.7 I quattro mosfet finali vanno dapprima avvitati al dissipatore facendo attenzione che le parti metalliche siano isolate con miche e rondelle di plastica, poi vanno infilati nel circuito appoggiato al piano del mobile per stabilire l'altezza alla quale saldarli.

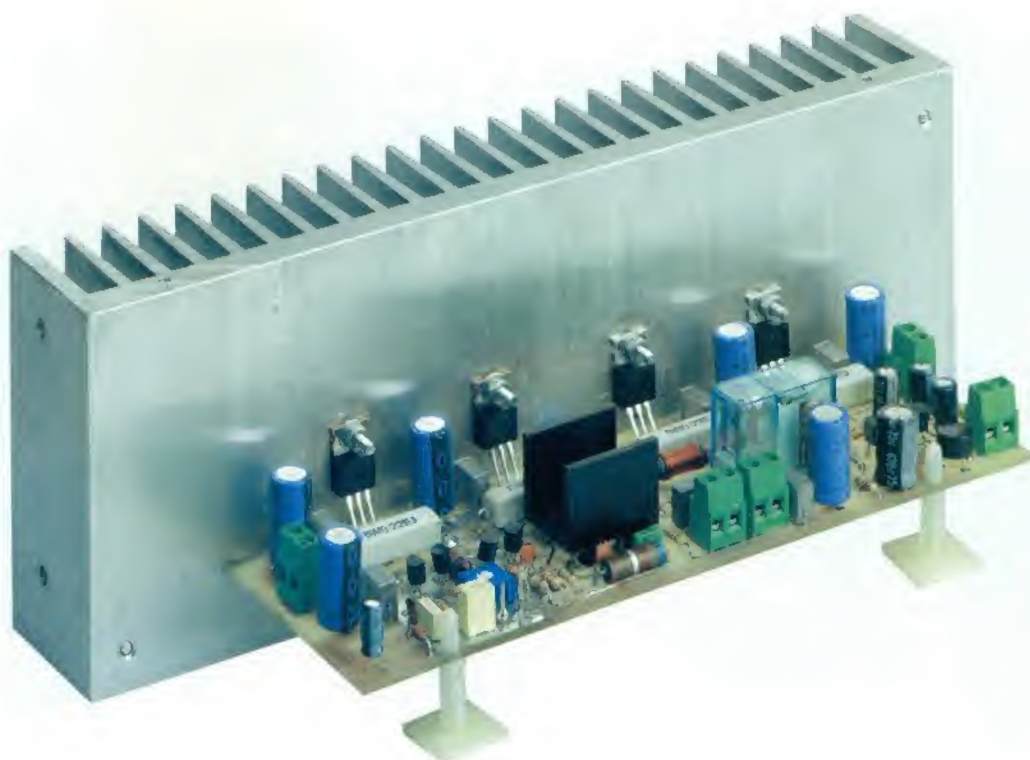


Fig.8 Foto del canale sinistro dell'amplificatore LX.1650 montato sulla sua aletta. La ripresa fotografica vi consente di vedere chiaramente anche il piccolo dissipatore che va appoggiato sui quattro mosfet di media potenza e poi bloccato al circuito con un bullone.

mica, così pure la vite che va isolata con una **rondella** di **plastica** (vedi fig.7).

Senza stringere completamente i dadi, appoggiate la scheda all'aletta e piegando leggermente in avanti i terminali dei mosfet, fate entrare i loro piedini nei fori predisposti sul circuito (vedi fig.7).
Date quindi un punto di saldatura per bloccare la posizione, poi capovolgete il tutto per completare le saldature. A lavoro terminato potete serrare i mosfet all'aletta.
Per scrupolo, controllate con un **ohmmetro** che i **mosfet** siano perfettamente **isolati** dal metallo.

REALIZZAZIONE pratica ALIMENTATORE

Con la sola esclusione del trasformatore **T1**, tutto lo stadio alimentatore trova posto sul circuito stampato siglato **LX.1649**.

Iniziate saldando le **resistenze**, quindi proseguite con i condensatori al **poliestere** e con i quattro **elettrolitici** di grossa capacità.

Sulla parte bassa dello stampato inserite e saldate il diodo **DS1** rivolgendo la fascia nera presente su un solo lato del suo corpo verso la resistenza **R1**.

A questo punto saldate al circuito le basi dei quattro **portafusibili**, ma **non** inserite ancora nelle loro sedi i **fusibili**, perché prima dovete procedere alla taratura dell'apparecchio.

Proseguite il montaggio saldando nei punti indicati le **morsettiere** a due e a tre poli e i **terminali capifilo** necessari al collegamento del diodo **DL1** e delle **lampade** Vu-Meter (vedi fig.10).

Alla realizzazione della scheda manca solo il grosso ponte raddrizzatore **RS1**.
Capovolgete quindi lo stampato dal lato rame ed inserite nei quattro fori il ponte raddrizzatore stando ben attenti a far combaciare i simboli che indicano la polarità sul suo corpo con i simboli serigrafati sullo stampato (vedi in fig.10 il +, il – e l'alternata ~).
Senza saldare i suoi terminali, appoggiate questa



Fig.9 Foto del circuito stampato dell'alimentatore siglato LX.1649 ripresa dal lato dei componenti. Sebbene i quattro fusibili siano nelle loro basi d'appoggio, voi non inseriteli perché il controllo del valore della tensione d'uscita va effettuato senza fusibili.

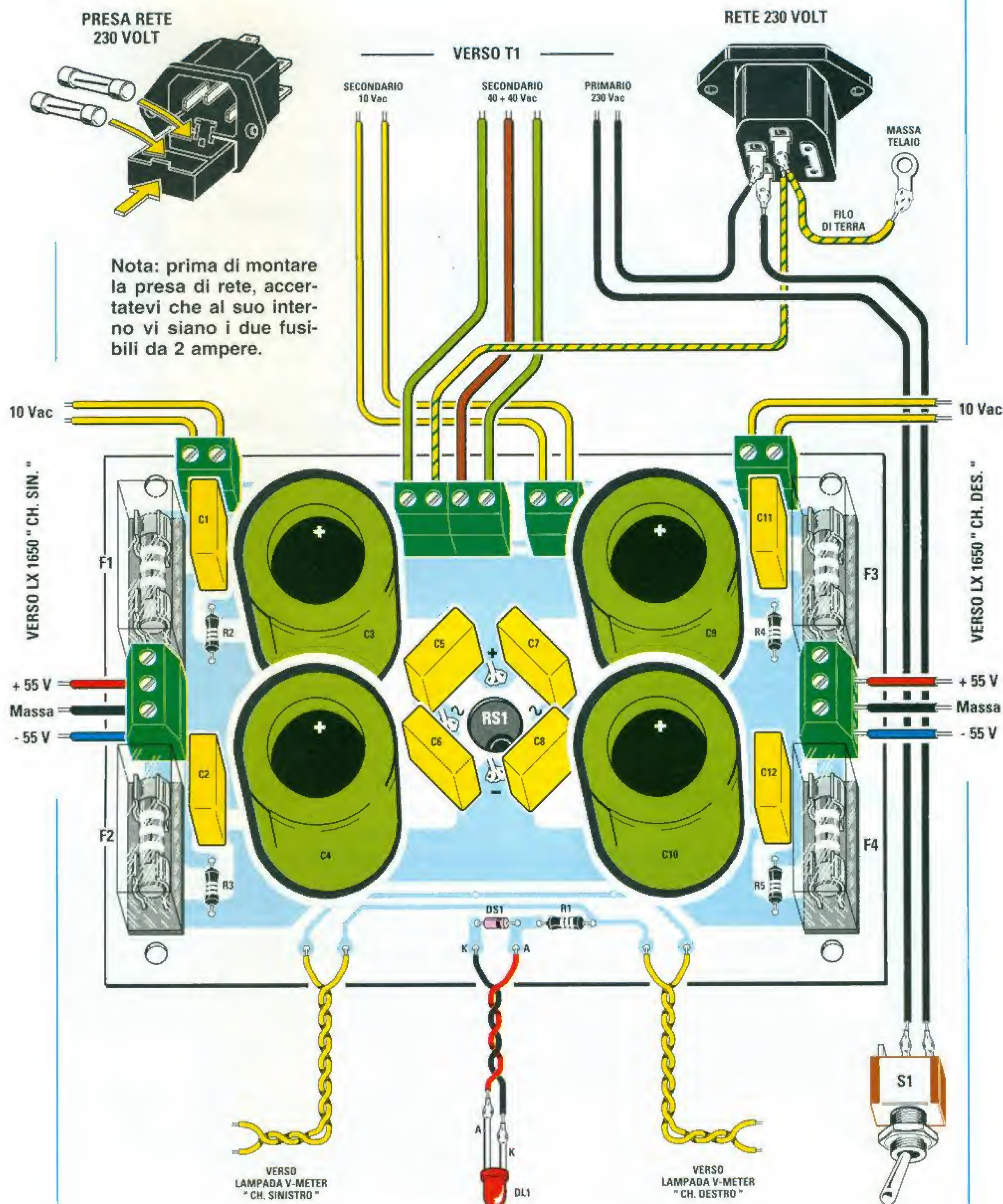


Fig.10 Schema pratico di montaggio dello stadio alimentatore. Poiché i colori dei fili del trasformatore potrebbero non corrispondere al disegno ed alle foto, prima di effettuare qualsiasi collegamento, controllate l'etichetta per distinguere i secondari dal primario.

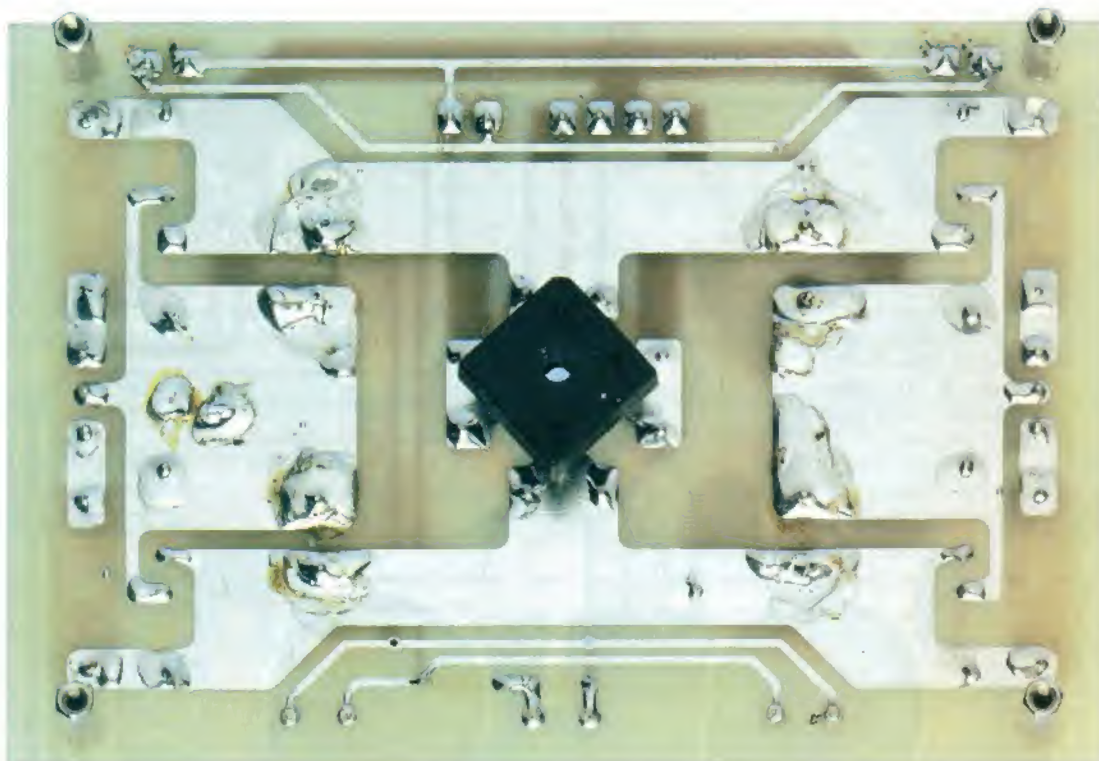


Fig.11 Foto del lato rame del circuito stampato LX.1649. Il grosso ponte raddrizzatore va infilato da questa parte del circuito, in modo che i simboli impressi sul suo corpo combacino con i simboli serigrafati dal lato componenti (vedi il particolare in fig.12).

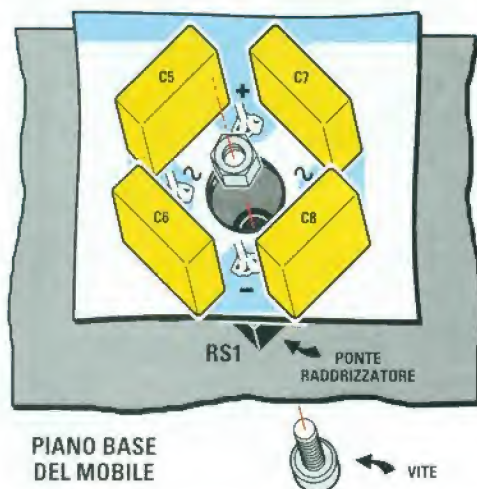


Fig.12 Il ponte raddrizzatore RS1 va inserito sullo stampato dal lato rame e bloccato con un bullone al fondo metallico del mobile per evitarne il surriscaldamento.

scheda sul piano del mobile avvalendovi delle torrette metalliche per bloccarla.
Ora spingete in basso i terminali del ponte fino ad appoggiare il suo corpo al fondo metallico del mobile, che funge da dissipatore di calore, e bloccatelo con il suo bullone (vedi fig.12). A questo punto potete saldare i suoi terminali allo stampato.

MONTAGGIO nel MOBILE

Come si osserva dalle foto proposte, il mobile che abbiamo scelto per il nostro amplificatore a fet e mosfet è completamente metallico.

Sul piano, oltre al circuito stampato dell'alimentatore che avete già bloccato, dovete collocare il trasformatore **T1** con nuclei a C, ma prima rivestite il cavo centrale del secondario a 5+5 volt con del nastro isolante, perché inutilizzato.

La posizione del trasformatore è obbligata dai fori già presenti sul piano del mobile; voi dovete solo ricordarvi di rivolgere il primario verso la presa di rete, come visibile nella foto in fig.20.

Nei fori già predisposti sul pannello posteriore montate le **quattro boccole** d'**uscita** per gli **altoparlanti**, ricordandovi di isolarle dal metallo del mobile con le rondelle di plastica (vedi fig.13), e le **due prese** di **BF** per l'**entrata** del **segnale**.

Inoltre, montate la presa di rete avendo prima l'accortezza di controllare che nel suo vano siano inseriti i due **fusibili** (uno è di scorta) da **2 ampere** (vedi in alto a sinistra la fig.10).

Nei fori già predisposti della mascherina anteriore dovete invece montare l'**interruttore** di **accensione**, la **ghiera cromata** con il **diodo led** che funge da spia e i due **strumentini Vu-Meter analogici**, che vi abbiamo già proposto in kit con la sigla **LX.1115** sia sulla rivista **N.163** sia sul **secondo** volume **Audio Handbook**, quest'ultimo reperibile anche in CD-Rom.

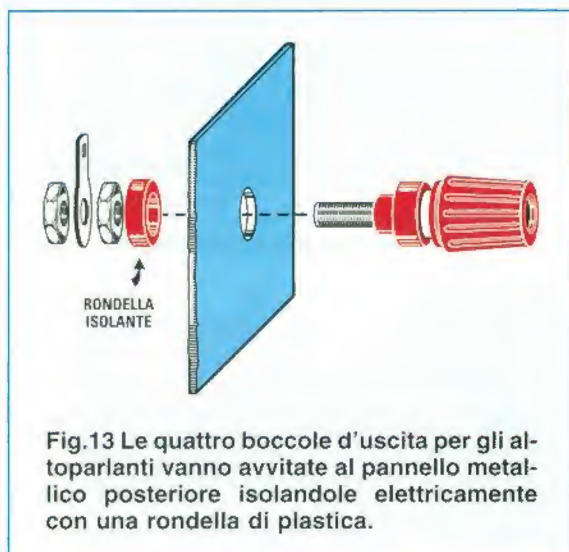


Fig.13 Le quattro boccole d'uscita per gli altoparlanti vanno avvitate al pannello metallico posteriore isolandole elettricamente con una rondella di plastica.

Nota: per i dettagli sul funzionamento, sul montaggio e sulla taratura degli strumentini Vu-Meter rimandiamo ai testi già ricordati, limitandoci in questa sede a riproporvi le foto e i disegni relativi al circuito (vedi nella pagina seguente le figg.15-18).

A questo punto potete montare anche le due alette che fungono da pannelli laterali con i rispettivi circuiti, quindi bloccatele al pannello posteriore ed alla mascherina anteriore con le quattro viti con testa a brugola incluse nel mobile.

Completato il montaggio, riservate ora la vostra attenzione al **cablaggio** attenendovi alle chiare indicazioni riportate nelle figure 4 e 10.

Vi raccomandiamo di verificare sull'etichetta del trasformatore il primario e i secondari, perché a volte i colori dei fili non sono conformi a quelli riprodotti nel disegno in fig.10.

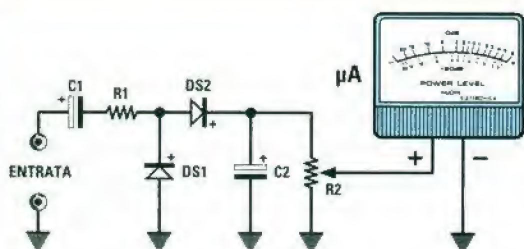
Fate inoltre attenzione alla polarità del **diodo led**, il cui terminale più lungo, l'**Anodo**, va collegato allo stampato dell'alimentatore nel punto indicato **A**.

Ricordatevi anche di collegare il filo di **terra** della presa di rete (vedi in fig.10 il filo **giallo/verde**) ad una paglietta che andrà ancorata ad una delle viti usate per fissare la vaschetta al pannello.

Terminato il cablaggio, dedicate ancora qualche minuto a ricontrollare la correttezza del vostro lavoro, quindi passate alla taratura dei trimmer presenti sui due canali.



Fig.14 Sul pannello metallico posteriore dovete montare le boccole d'uscita per gli altoparlanti, le prese di BF per l'entrata del segnale e la presa di rete a vaschetta.



ELENCO COMPONENTI LX.1115

R1 = 10.000 ohm 1/4 watt
R2 = 10.000 ohm trimmer
C1 = 10 microF. elettrolitico
C2 = 4,7 microF. elettrolitico
DS1 = diodo 1N.4150
DS2 = diodo 1N.4150
uA = strumento 150 microampere

Fig.15 Schema elettrico del Vu-Meter che potete collegare all'amplificatore LX.1650.

Fig.16 Schema pratico di montaggio. Nel realizzare il circuito rispettate la polarità dei diodi e dei condensatori.

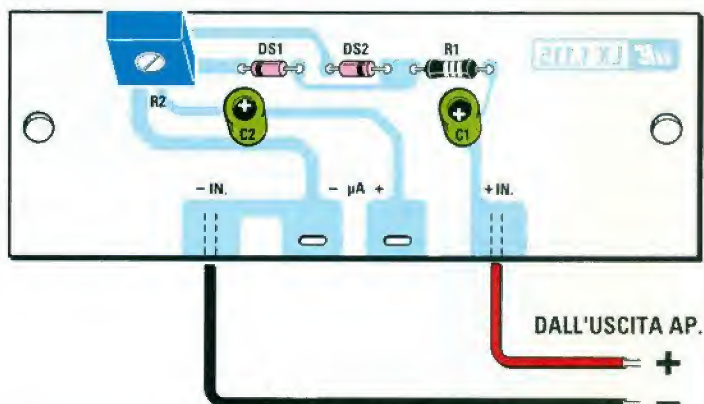
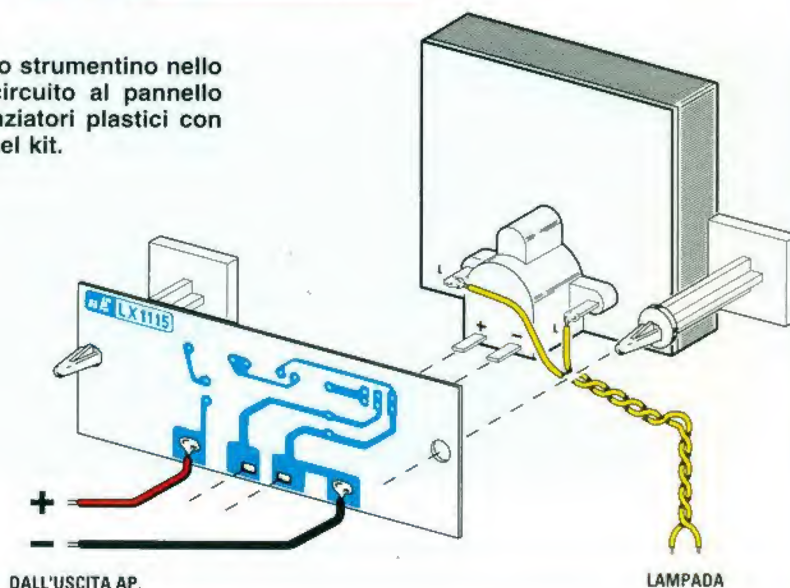




Fig.17 Foto del circuito con i componenti già montati. Lo strumentino va inserito nelle asole +/– dello stampato.

Fig.18 Dopo aver inserito lo strumentino nello stampato, per fissare il circuito al pannello frontale adoperate i distanziatori plastici con base autoadesiva inclusi nel kit.



TARATURA e COLLAUDO

Per prima cosa è necessario verificare che lo stadio alimentatore fornisca in uscita la tensione simmetrica richiesta di 55+55 volt.

Procuratevi un comune **voltmetro** e, dopo aver controllato che **non** ci siano i quattro **fusibili** da 5 ampere (quelli per intenderci siglati da F1 a F4), fornite alimentazione al circuito.
Per effettuare questa misura occorre collegare il tester fra un **punto** di **massa** e i **terminali più** e **meno** del ponte raddrizzatore **RS1**.
Più precisamente, collegate un **puntale** del tester nel foro centrale **MASSA** di una delle morsettiere a tre fori presenti sui lati del circuito dell'alimentatore tra i due fusibili (vedi fig.10) e l'altro **puntale** sul terminale + del ponte. Sul tester dovete leggere una tensione di circa **+55 volt**.
Ora, tenendo sempre un puntale a **MASSA**, collegate l'altro puntale sul terminale – del ponte raddrizzatore. Sul tester dovete leggere una tensione di circa **–55 volt**.

Se il voltmetro non misura queste tensioni, prima di proseguire controllate i collegamenti con il trasformatore e verificate di aver correttamente inserito i condensatori elettrolitici.



Fig.19 Particolare del montaggio dei due strumentini Vu-Meter siglati LX.1115 (uno per ogni canale) fissati al pannello frontale del mobile con i distanziatori autoadesivi.

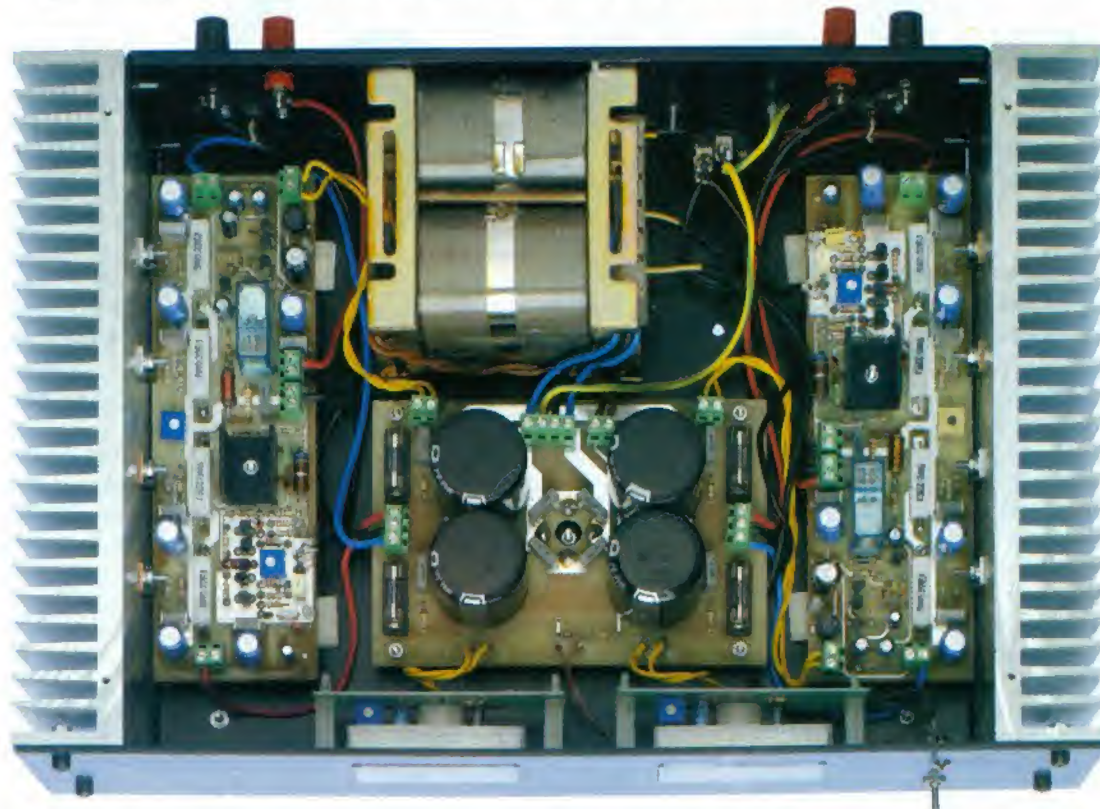


Fig.20 Foto dell'interno del mobile, nel quale sono stati collocati tutti i circuiti. Dedicate particolare cura al cablaggio aiutandovi con i disegni riprodotti in fig.4 ed in fig.10.

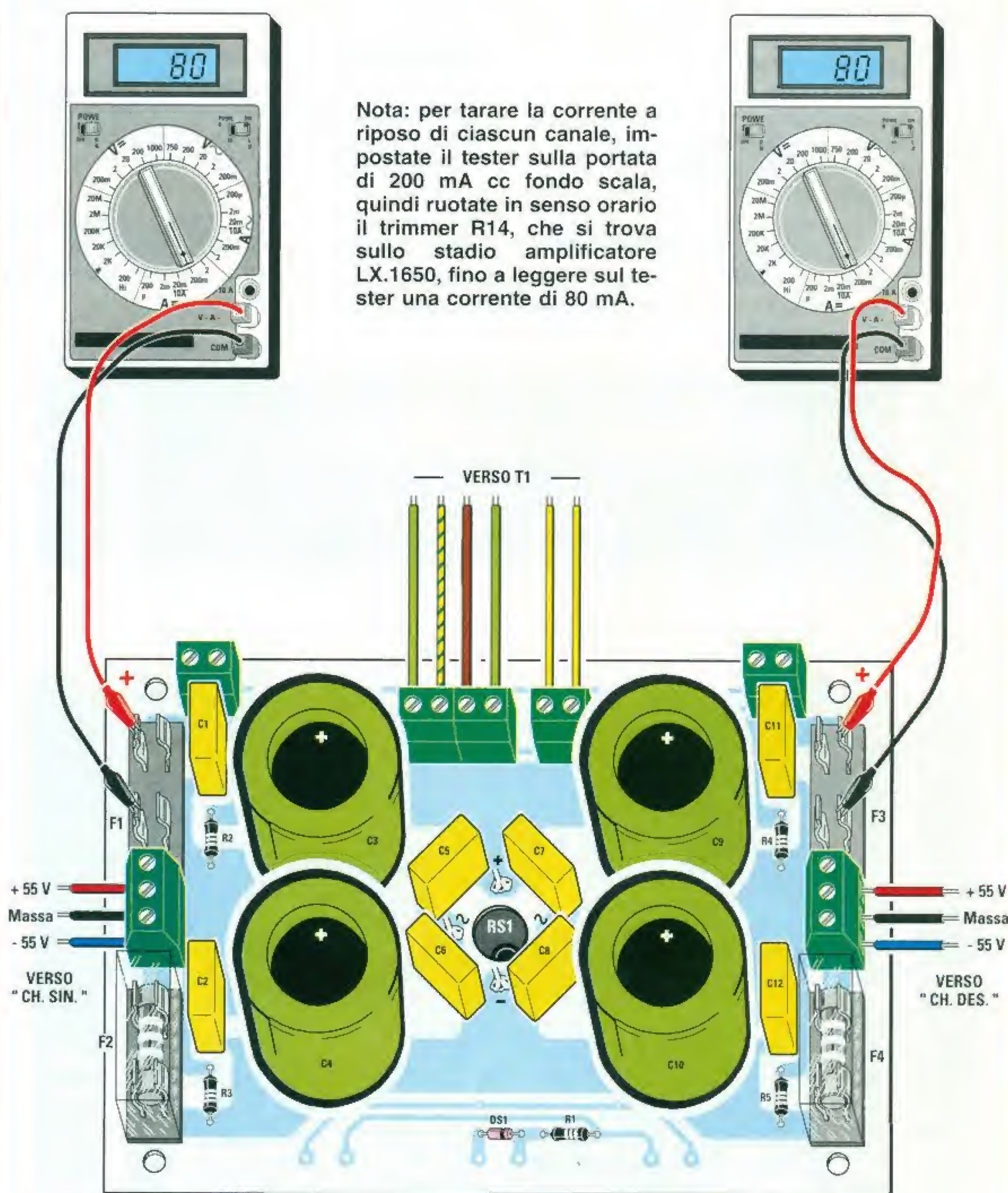


Fig.21 Per tarare la corrente a riposo del canale sinistro, inserite nella sua base d'appoggio il solo fusibile F2 e collegate i puntali del tester al supporto del fusibile F1 come evidenziato in figura. Effettuata la taratura, spegnete il finale ed aspettate che i condensatori elettrolitici si scarichino, prima di togliere il fusibile F2 ed inserire il fusibile F4, che vi serve per tarare la corrente a riposo del canale destro.

Dopo aver verificato la corretta tensione in uscita dall'alimentatore, spegnete l'apparecchio e lasciate scaricare i condensatori elettrolitici.

Ora potete procedere alla taratura vera e propria dell'amplificatore, che va effettuata due volte, una per ciascun canale, anche se noi vi descriviamo solo la taratura del **canale sinistro**.

Cortocircuitate gli ingressi e assicuratevi che non vi sia alcun carico collegato. Regolate il trimmer **R7** a **metà corsa**, quindi ruotate la vite del trimmer **R14** tutta in senso **antiorario**.

Inserite nel portafusibile siglato **F2** (tensione negativa) il fusibile da **5 ampere** e, come chiaramente indicato in fig.21, collegate un tester impostato sulla portata **200 milliampere cc fondo scala**.
A questo proposito vi suggeriamo di collegare i cavi con due coccodrilli, collegando il **positivo** del tester in **alto** a **sinistra**.

Accendete l'amplificatore e se tutto è regolare dovreste avere un assorbimento di **10-20 mA**.

Se la corrente misurata arriva a **200 mA** e oltre, spegnete immediatamente l'amplificatore, perché ci sono errori nel montaggio oppure nella polarità delle alimentazioni.

Ruotate il trimmer **R14** in **senso orario** fino a leggere un assorbimento di circa **50 mA**, quindi lasciate che l'amplificatore si stabilizzi termicamente per almeno 5 minuti.

Trascorso questo tempo ruotate ancora il trimmer **R14** fino a leggere una **corrente** di **80 mA**. A questo punto il canale risulta tarato.

Ora non vi resta che effettuare la taratura dell'**offset di uscita**.

Collegate un tester in portata **2 volt fondo scala** sulle **boccole** d'**uscita** per l'**altoparlante** e regolate il trimmer **R7** per avere una lettura di circa **0 volt** (o di pochi millivolt in positivo o in negativo).

Nel caso in cui sul tester non compaia alcun valore, potrebbe essere intervenuta la protezione che inserisce il relè e scollega gli altoparlanti. In questo caso, ruotate il trimmer **R7** fino a diseccitare il relè, quindi procedete alla taratura.

Spegnete l'amplificatore e, quando siete certi che i condensatori sono scarichi, togliete il fusibile F2.

Per tarare il **canale destro** inserite sulla sua base il fusibile **F4** e collegate il tester ai terminali del portafusibile **F3** come visibile in fig.21, quindi ripetete tutte le operazioni effettuate per il canale sinistro.

Una volta concluse tutte le operazioni di taratura, spegnete l'amplificatore, lasciate scaricare i condensatori, quindi incastrate negli appositi supporti i quattro fusibili da **5 ampere** e chiudete i portafusibili con il loro coperchio.

Ora potete collegare le casse per godervi la musica con il vostro nuovo amplificatore.

COSTO di REALIZZAZIONE

Costo di tutti i componenti necessari per realizzare **uno** dei **canali** dell'**amplificatore hi-fi** a **fet** e **mosfet** siglato **LX.1650** (vedi fig.4 e fig.6), compresi il circuito stampato, i transistor, i fet, i mosfet di media potenza con la loro aletta ed i mosfet finali, **esclusi** lo stadio di alimentazione, il trasformatore ed il mobile **MO1650** **Euro 45,00**

Costo di tutti i componenti necessari per realizzare lo **stadio** di **alimentazione** siglato **LX.1649** visibile nelle figg.9-11, compresi il circuito stampato, i fusibili ed il grosso ponte raddrizzatore, **escluso** il solo **trasformatore** con nuclei a C **Euro 44,90**

Costo dei componenti necessari per realizzare **uno strumentino Vu-Meter analogico** siglato **LX.1115** (vedi figg.16-17) **Euro 13,00**

Nota: potete reperire l'articolo sullo strumentino **Vu-Meter** sulla rivista **N.163** oppure sul secondo volume **Audio Handbook**.

Costo del mobile metallico siglato **MO1650** completo di **alette** di **raffreddamento** già **forate** che fungono da pannelli laterali (vedi fig.20), del pannello frontale forato e serigrafato e del pannello posteriore solo forato (vedi la foto ad inizio articolo e la foto in fig.14) **Euro 59,00**

Costo del **trasformatore** con **nuclei** a **C** da **170 watt** siglato **T170.1** provvisto di un secondario da 40+40 volt 3 ampere e di un secondario da 5+5 volt 1 ampere (vedi fig.20) **Euro 48,00**

Costo del solo stampato **LX.1649** **Euro 10,50**
Costo del solo stampato **LX.1650** **Euro 8,30**
Costo del solo stampato **LX.1115** **Euro 0,88**

Dai prezzi dei kit e dei singoli componenti sono **escluse** solo le **spese** di **spedizione** a domicilio.



ERRATA CORRIGE e ...

In queste pagine vogliamo segnalarvi alcune imprecisioni riguardanti progetti di recente pubblicazione, che possono indurre i lettori meno esperti a commettere errori più seri.
Ci teniamo però a sottolineare che gli errori sono per lo più imputabili alle tecniche di correzione e di stampa, e non compromettono in alcun modo la funzionalità o le prestazioni dei circuiti.

MAGNETOTERAPIA con micro ST7 LX.1610

Nell'articolo dedicato al kit **LX.1610 Magnetoterapia con micro ST7**, che abbiamo pubblicato nella rivista **N.222**, vi segnaliamo la presenza di un errore nelle foto riprodotte sia a pag.10 sia a pag.15: l'etichetta con la scritta **EP.1610**, che doveva essere posizionata sull'integrato **IC2** (come indicato dall'elenco componenti a pag.9), è stata **erroneamente** apposta sul corpo dell'integrato **IC3**.
Per il montaggio fate quindi riferimento allo schema pratico di fig.9, in cui compare l'**esatta** collocazione degli integrati **IC2-IC3** sul circuito stampato.

ACCESSORIO per oscilloscopio LX.5060

La resistenza **R8**, che nell'articolo dedicato all'**accessorio** per **oscilloscopio** presentato sulla rivista **N.227** è stata sbadatamente segnalata da 120 ohm, deve invece avere il valore di **1.200 ohm**, altrimenti il diodo led **DL1**, a cui è collegata, emette una luce troppo forte.
Abbiamo già provveduto a sostituire con il valore corretto la resistenza presente nel blister, quindi chi acquista il kit originale di **Nuova Elettronica** non dovrà preoccuparsi.

SISTEMA EMBEDDED con MICRO KM2107

A causa delle variazioni dei prezzi di mercato, il **sistema embedded a microcontrollore** che vi abbiamo proposto nella rivista **N.227** con la sigla **KM2107**, ha subito, indipendentemente dalla nostra volontà, un **aumento**. Il suo attuale prezzo di vendita è di **Euro 214,90** IVA inclusa.

SPEED TESTER per DIODI LX.1642

Nello schema elettrico dello **strumento** per **misurare** la **velocità** di **commutazione** dei **diodi** presentato sulla rivista **N.227** con la sigla **LX.1642**, sono riscontrabili alcune inesattezze, alle quali vogliamo porre rimedio riproponendovi in fig.1 il disegno corretto. Come si osserva da questo disegno, il punto indicato "**verso R7**" e, di conseguenza anche il punto indicato "**verso C8**", va alimentato non a 9, ma a **5 volt**.
Se avete montato il progetto sul nostro circuito stampato, non avrete incontrato alcun problema perché le piste sono disegnate correttamente.
Consigliamo inoltre di sostituire il valore della resistenza **R14** portandolo a **56 ohm**.

Per un errore tipografico la **tabella** dei **valori trr** di alcune categorie di **diodi**, che si trova a pag.23 della rivista **N.227**, non è stata correttamente allineata; approfittiamo di queste pagine per riproporvela riveduta e corretta.

Comuni DIODI RECTIFIER	
diodo 1N4004	**trr = 500 nanosecondi**
diodo 1N4007	**trr = 1.000 nanosecondi**

DIODI FAST	
diodo 1N3889	**trr = 300 nanosecondi**
diodo 1N3893	**trr = 300 nanosecondi**
diodo IRD3900	**trr = 350 nanosecondi**

DIODI ULTRAFAST	
diodo BTW36	**trr = 200 nanosecondi**
diodo BYT13	**trr = 150 nanosecondi**
diodo BY229	**trr = 100 nanosecondi**

DIODI HIGH SPEED	
diodo 1N4148	**trr = 8 nanosecondi**
diodo 1N4150	**trr = 6 nanosecondi**
diodo 1N4151	**trr = 4 nanosecondi**
diodo 1N4532	**trr = 4 nanosecondi**

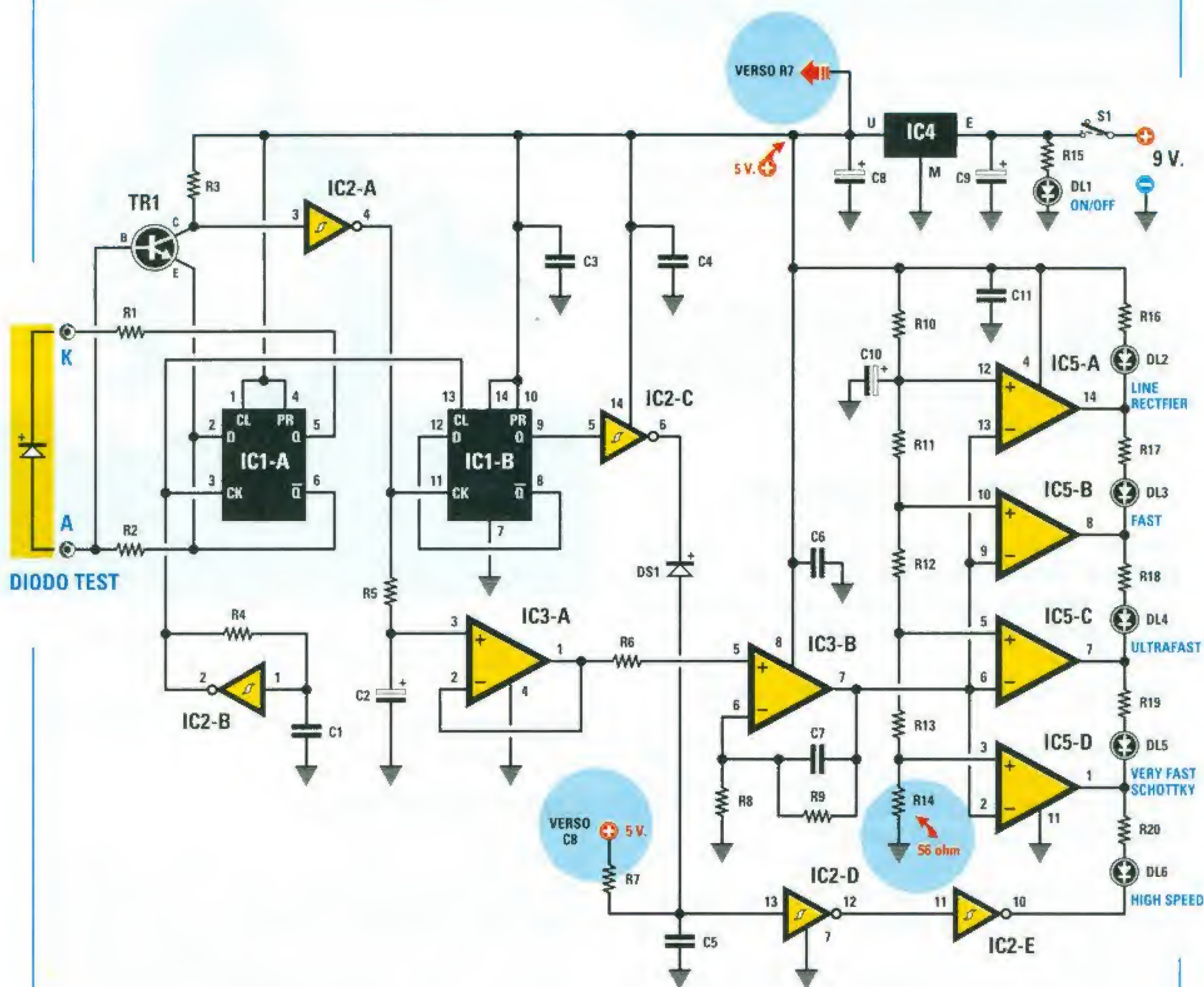


Fig.1 Schema elettrico corretto del Diode Speed Tester siglato LX.1642 per misurare il valore di Time Reverse Recovery dei diodi. Il punto indicato "verso R7" e, di conseguenza anche il punto indicato "verso C8", è alimentato a 5 volt. Il valore della resistenza R14, che nell'elenco componenti risultava da 33 ohm, deve essere portato a 56 ohm.



PROGETTI in SINTONIA

RIDURRE la tensione dei 230 V AC in una tensione CC senza TRASFORMATORE

Sig. Moreno Bicego - Mestre (VE)

Da tempo mi diletto ad ottenere delle **basse** tensioni di alimentazione senza utilizzare nessun **trasformatore** riduttore, quasi sempre molto ingombrante e anche molto costoso per le mie tasche di studente.

In sostituzione del **trasformatore riduttore** utilizzo la **reattanza** la quale, quando viene percorsa da una tensione alternata presenta una **capacità** che, come saprete, corrisponde ad un valore resistivo che si ricava con la formula:

Ohm = 159.000 : (Hz x microFarad)

Nel mio circuito ho collegato in **serie** due condensatori da **1 microfarad 250 volt lavoro**, ottenendo così una capacità totale di **0,5 microfarad**, che mi fornisce un valore resistivo di:

159.000 : (50 Hertz x 0,5 microF.) = 6.360 ohm

Ho collegato in serie due condensatori da **250 volt lavoro CC**, perchè per stare sul sicuro ho dimezzato la capacità, ma ho raddoppiato la tensione di **lavoro** portandola a **500 volt CC**.

In serie sull'ingresso ho anche applicato una resistenza da **56 ohm 1/2 watt** come protezione a tutto il circuito.
Sull'uscita ho invece collegato un **diodo zener** da **1 watt** con un valore leggermente superiore a quello della tensione che voglio ottenere.

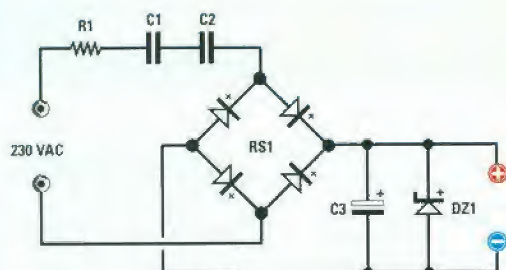
Per ottenere **12 volt** conviene utilizzare un **diodo zener** da **15-16 volt** onde evitare che, senza carico, la tensione in uscita salga su valori elevati.

Per ottenere in uscita una tensione di **9 volt** conviene utilizzare un diodo zener da **10 volt**.

Sono sicuro che questo progetto potrà interessare molti hobbisti come me.

NOTE REDAZIONALI

*Il progetto può risultare interessante, ma l'Autore si è dimenticato di precisare che, risultando questo alimentatore direttamente collegato alla **presa** di **rete** dei **230 volt**, se viene toccato un qualsiasi componente del circuito **alimentato**, si può correre il rischio di ricevere delle pericolose scosse da **230 volt AC**.*
*Inoltre è doveroso far sapere ai lettori che lo realizzeranno, che la **massima corrente** che è possibile prelevare si aggira intorno ai **15-20 milliampere**.*



ELENCO COMPONENTI

R1 = 56 ohm 1/2 watt
C1 = 1 microF. pol. 250 volt
C2 = 1 microF. pol. 250 volt
C3 = 220 microF. elettr. 25-33 volt
DZ1 = diodo zener da 1 watt (leggi testo)
RS1 = ponte raddrizz. 250 volt

Fig.1 Schema elettrico del circuito ed elenco dei componenti utilizzati dal nostro lettore.

UN DIODO LED FLASHER

Sig. Virgilio Castelli - Mantova

Disponendo di un diodo led ad **alta luminosità** che voi avete utilizzato in diversi kit, vedi ad esempio l'**LX.1263** che è apparso sulla rivista **N.185** e l'**LX.5050** che è apparso sulla rivista **N.226**, ho cercato di progettare un semplice **lampeggiatore flasher** utilizzando un solo integrato **CD.4093** e due comuni transistor, un **pnp** tipo **2N3906** e un **npn** tipo **2N2222**.

Questi transistor **non** sono critici, quindi si possono sostituire anche con altri equivalenti.

Come potete vedere nello schema elettrico che ho allegato, ho utilizzato le due prime porte **Nand**, che ho siglato **IC1/A-IC1/B**, come **inverter** e con queste ho realizzato un semplice stadio oscillatore in grado di generare delle onde quadre.

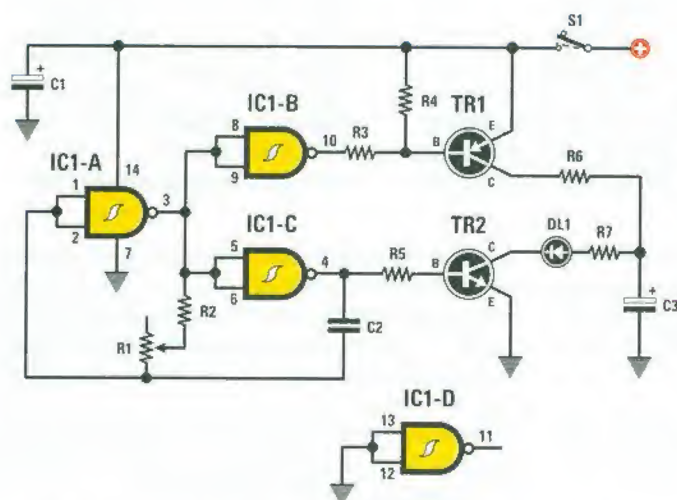
L'uscita della porta **IC1/B** serve per pilotare la Base del transistor **npn** siglato **TR1**, mentre l'uscita della terza porta **IC1/C** serve per pilotare il transistor **pnp** siglato **TR2**.

Il terminale **K** del **diodo led** va inserito nel **Collettore** del transistor **TR2**, mentre il terminale **A** va collegato alla resistenza **R7**.
Ruotando il cursore del trimmer **R2** si varia la velocità dei **flash**.

Il circuito funziona con una tensione continua compresa tra i **12** e i **15 volt**.

NOTE REDAZIONALI

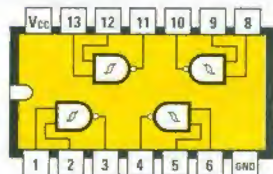
*Poichè all'interno dell'integrato **CD.4093** vi sono **4 porte**, per evitare autoscillazioni conviene sempre collegare a **massa** i due ingressi **12-13** di quella che rimane inutilizzata, siglata da noi **IC1/D**.*

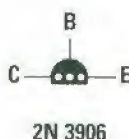


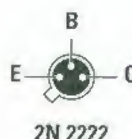
ELENCO COMPONENTI

R1 = 2,2 megaohm
R2 = 4,7 megaohm trimmer
R3 = 2.200 ohm
R4 = 10.000 ohm
R5 = 2.200 ohm
R6 = 100 ohm
R7 = 100 ohm
TR1 = 2N2222 transistor NPN
TR2 = 2N3906 transistor PNP
IC1 = integrato CD.4093
DL1 = diodo led ad alta luminosità
S1 = interruttore di rete

Fig.1 Schema elettrico del circuito ed elenco dei componenti utilizzati. Sotto, connessioni dell'integrato CD.4093 viste da sopra e con la tacca di riferimento rivolta verso sinistra, del transistor PNP siglato 2N3906 e del transistor NPN siglato 2N2222 entrambe viste da sotto, e del diodo led.



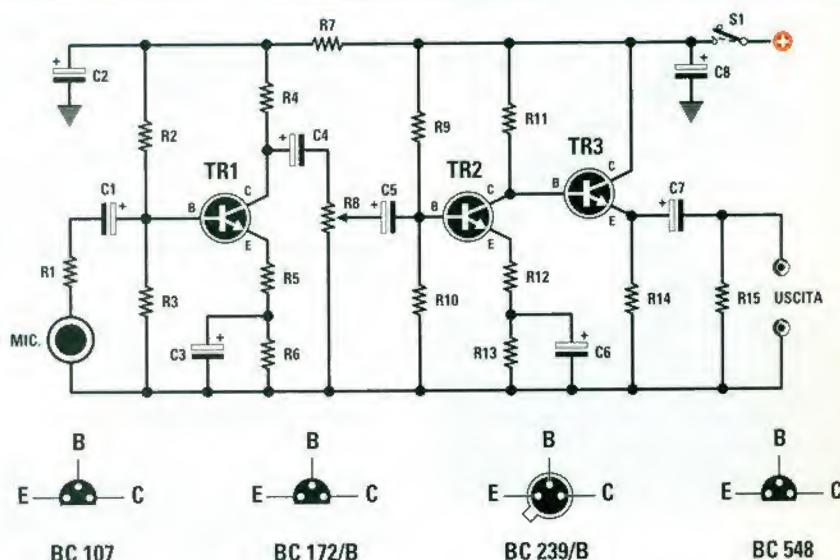






UN PREAMPLIFICATORE microfonico che utilizza 3 transistor NPN

Sig. Federico Gallo - Giulianova (TE)



ELENCO COMPONENTI

R1 = 220 ohm
R2 = 100.000 ohm
R3 = 6.200 ohm
R4 = 10.000 ohm
R5 = 68 ohm
R6 = 470 ohm
R7 = 1.000 ohm
R8 = 10.000 ohm trimmer
R9 = 100.000 ohm
R10 = 6.200 ohm
R11 = 10.000 ohm
R12 = 68 ohm
R13 = 470 ohm
R14 = 1.000 ohm
R15 = 10.000 ohm
C1 = 22 microF. elettrolitico
C2 = 100 microF. elettrolitico
C3 = 330 microF. elettrolitico
C4 = 22 microF. elettrolitico
C5 = 22 microF. elettrolitico
C6 = 330 microF. elettrolitico
C7 =220 microF. elettrolitico
C8 = 100 microF. elettrolitico
TR1-TR2-TR3 = transistor NPN di bassa potenza (vedi testo)
S1 = interruttore
MIC = microfono magnetico

In collaborazione con un mio amico, influenzato anche lui dal "virus dell'elettronica", ho realizzato questo preamplificatore per **microfoni magnetici**, utilizzando dei comuni transistor di **BF** che avevamo nei nostri cassetti.

Come potete dedurre dallo schema allegato, abbiamo utilizzato **3** transistor **NPN**, che possono essere di qualsiasi tipo.
Infatti, di questi circuiti ne abbiamo realizzati diversi esemplari utilizzando transistor tipo **BC.107** oppure **BC.172 - BC.239 - BC.548** o altri similari, ottenendo sempre il medesimo risultato.

Poichè questo circuito riesce ad amplificare di circa **1.500-1.600 volte** il segnale applicato sul suo ingresso, se si tiene il microfono distanziato da esso bisogna utilizzare per il collegamento uno spezzone di **cavetto schermato** collegando a **massa** la calza di schermo.

Inizialmente, disponendo questo preamplificatore di un così elevato guadagno, l'abbiamo utilizzato come **microfono spia** per captare ad una certa distanza dei segnali, come **colloqui** tra persone o **cinguettii** di volatili, semplicemente collegando alla sua uscita un **auricolare** o una **cuffia piezoelettrica**.
Questo preamplificatore è in grado di preamplificare linearmente segnali che, partendo da una frequenza minima di **20 Hz**, riescono a raggiungere un massimo di oltre i **30.000 Hz**.

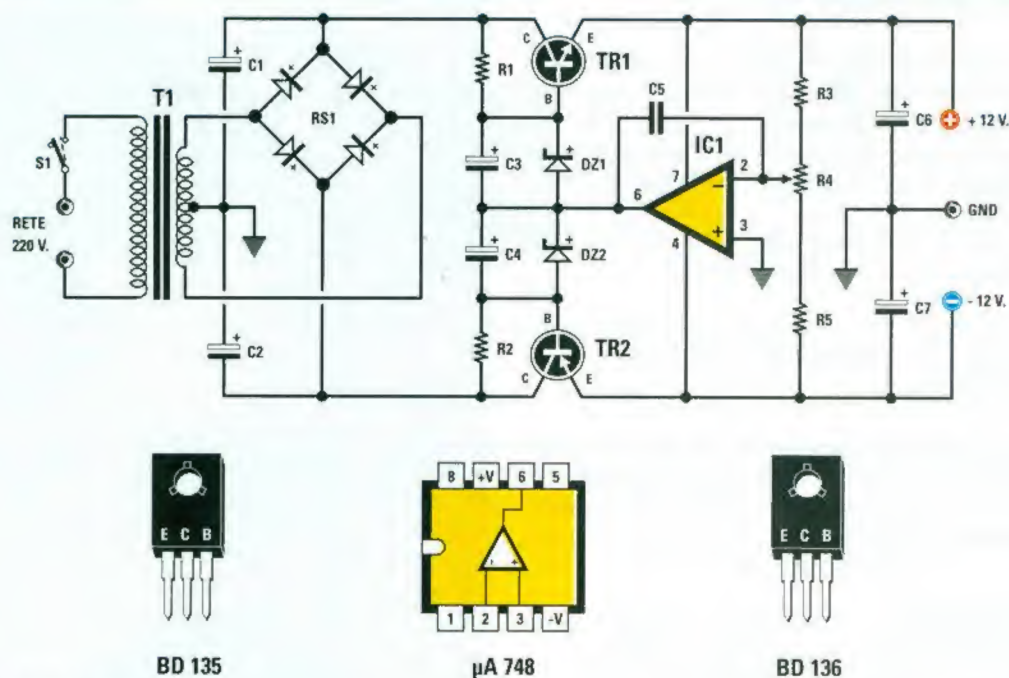
Dimenticavamo di dire che si può alimentare questo circuito con una tensione **continua** compresa tra **12** e **20 volt** e che il massimo segnale applicabile sul suo ingresso non può superare i **10 millivolt** se si vuole evitare che distorca.

NOTE REDAZIONALI

Considerato il notevole guadagno che si ottiene da questo preamplificatore, conviene racchiudere tutto il circuito entro un piccolo contenitore metallico onde evitare che capti del ronzio di alternata.

UNA tensione DUALE da 12+12 volt 0,2 A

Sig. Armando Poggi - Arezzo



ELENCO COMPONENTI

R1 = 3.300 ohm
R2 = 3.300 ohm
R3 = 10.000 ohm
R4 = 1.000 ohm trimmer
R5 = 10.000 ohm
C1 = 470 microF. elettrolitico
C2 = 470 microF. elettrolitico
C3 = 100 microF. elettrolitico
C4 = 100 microF. elettrolitico
C5 = 220 pF ceramico
C6 = 22 microF. elettrolitico
C7 = 22 microF. elettrolitico
DZ1 = diodo zener da 15 volt
DZ2 = diodo zener da 15 volt
RS1 = ponte raddrizzatore da 0,5 A
TR1 = transistor NPN tipo BD.135
TR2 = transistor PNP tipo BD.136
IC1 = integrato uA.741 o TBA.221
T1 = trasformatore da 15-16 watt
con secondario 15+15 volt 0,5 A

Nelle riviste di elettronica appaiono spesso degli schemi che utilizzano degli **operazionali** che bisogna alimentare con delle tensioni **duali**, ma in commercio sono reperibili solo alimentatori idonei a fornire tensioni **singole**.

Dovendo alimentare un circuito con una tensione **duale** di **15+15 volt**, mi sono procurato un trasformatore dalla potenza di **15-16 watt** in grado di fornire in uscita una tensione alternata di **15+15 volt** e una corrente massima di **0,5 ampere**.

Questa tensione **alternata**, raddrizzata tramite il ponte a diodi **RS1**, fornisce una tensione continua di **15+15 x 1,41 = 21+21 volt** che il transistor **TR1**, un **npn** tipo **BD.135** o **BD.139**, provvede a stabilizzare sui **15 volt positivi** e il transistor **TR2**, un **pnp** tipo **BD.136** o **BD.140**, provvede a stabilizzare sui **15 volt negativi**.

Per ottenere questo valore di tensione stabilizzata ho applicato sulle **B**asi dei transistor due **diodi zener** da **15 volt** (vedi **DZ1-DZ2**), quindi se volessi ottenere in uscita una tensione duale di **12+12 volt** dovrei soltanto sostituire i due diodi attuali con due da **12 volt**.

Se volessi ottenere invece una tensione duale maggiore di **15+15 volt**, dovrei utilizzare un trasformatore **T1** provvisto di un secondario che fornisca una tensione alternata di almeno **20+20 volt**.

Il trimmer **R4** che ho posto sul terminale **invertente 2** dell'operazionale **IC1** serve per il **bilanciamento** della tensione d'uscita nel caso i **diodi zener** avessero una elevata tolleranza.

NOTE REDAZIONALI

*Il progetto è perfetto, però desideriamo aggiungere che se i due transistor **TR1-TR2** dovessero surriscaldarsi, sarà necessario applicare sul loro corpo due **alette** di **raffreddamento**.*

CIRCUITI SPERIMENTALI con l'NE.555

Sig. Bellomo Andrea - Bari

Avendo visto nella rivista **N.226** dei semplici circuiti con l'integrato **NE.555**, ne ho acquistati un paio, richiedendo a parte dei circuiti stampati perchè, risultando già provvisti di piste e di fori per gli zoccoli degli **NE.555**, mi avrebbero permesso di divertirmi a fare degli accoppiamenti in modo da ottenere qualche nuovo **suono acustico** con l'aggiunta di alcuni spezzoni di filo e qualche transistors.

Essendo riuscito nel mio intento, ho pensato di inviarveli perché li pubblichiate nella rubrica "**Progetti in Sintonia**".

Faccio presente che gli schemi che presento non sono tutti "farina del mio sacco", perchè molti stadi oscillatori li ho prelevati dal vostro volume **Nuova Elettronica HANDBOOK**, che è per me una valida e completa **enciclopedia** per hobbisti.

Il **primo** schema che vi presento è un **Generatore** di **nota** a circa **680 Hz**, che viene modulata ad una frequenza di circa **0,8 Hz** da **IC1** e il suono ottenuto può essere utilizzato per realizzare un efficace **allarme acustico**.
Modificando i valori delle **resistenze** collegate ai piedini **7** e **6-2** e dei **condensatori** collegati tra i piedini **6-2** e la **massa**, è possibile variare la **frequenza** e se volete divertirvi provate ad eseguire qualche prova.

La formula per ricavare il valore della frequenza l'ho prelevata da **pag.343** del volume **Nuova Elettronica HANDBOOK**, e poi modificata senza che questo però interferisca in alcun modo con il risultato finale:

Hz = (1.440 : C1) : (R1 + R2 + R2)

Nota: *il valore delle **resistenze** va espresso in **ohm** e quello del **condensatori** in **microfarad**.*

La **frequenza** generata dal primo stadio modulatore siglato **IC1** è la seguente:

(1.440 : 10) : (10 + 82 + 82) = 0,82 Hz

Al piedino d'uscita **3** ho collegato il diodo led **DL1** per poter vedere la frequenza di modulazione.

L'integrato **IC1** pilota, tramite il diodo **DS1**, il secondo stadio oscillatore composto da **IC2** e genera una frequenza acustica di:

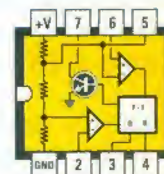
(1.440 : 0,01) : (10 + 100 + 100) = 685 Hz

ELENCO COMPONENTI SIRENA AUTO

R1 = 10.000 ohm
R2 = 82.000 ohm
R3 = 1.000 ohm
R4 = 1.000 ohm
R5 = 10.000 ohm
R6 = 100.000 ohm
R7 = 150 ohm
C1 = 10 microF. elettrolitico
C2 = 10.000 pF poliestere
C3 = 100.000 pF poliestere
C4 = 100 microF. elettrolitico
C5 = 10.000 pF poliestere
C6 = 10.000 pF poliestere
C7 = 100.000 pF poliestere
DL1 = diodo led
DS1 = diodo tipo 1N.4148
DS2 = diodo tipo 1N.4007
DS3 = diodo tipo 1N.4007
DS4 = diodo tipo 1N.4007
TR1 = PNP tipo BD.240
IC1 = integrato NE.555
IC2 = integrato NE.555
S1 = interruttore
AP = altoparlante

Il segnale modulato presente sul piedino d'uscita **3** di **IC2** viene applicato sulla **base** del transistor di potenza **pnp**, che potrebbe essere un **BD.240** oppure un **BD.508**.
Questo transistor andrà a pilotare un altoparlante da **8 ohm** della potenza di circa **10-12 watt**.

E' consigliabile fissare l'altoparlante sopra un piccolo pannello in legno provvisto di un foro identico a quello del diametro del suo **cono**.



NE 555

Fig.1 Connessioni dell'integrato siglato NE.555 (vedi IC1) viste da sopra e con la tacca di riferimento rivolta verso sinistra.

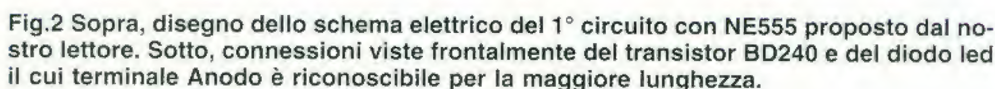
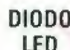
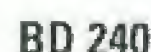


Fig.2 Sopra, disegno dello schema elettrico del 1° circuito con NE555 proposto dal nostro lettore. Sotto, connessioni viste frontalmente del transistor BD240 e del diodo led il cui terminale Anodo è riconoscibile per la maggiore lunghezza.





Per l'alimentazione si può usare una tensione minima di **9 volt** e una massima di **15 volt**, che può essere fornita da un qualsiasi **alimentatore** stabilizzato.

Se notate che durante il funzionamento il corpo del transistor si surriscalda, provvedete a fissarlo sopra una piccola **aletta** di **raffreddamento**.

Il **secondo** schema che vi presento è un **Generatore** che emette il suono di una **sirena** e che quindi può anch'esso essere utilizzato come **allarme**.

Il vantaggio offerto dai **3 schemi** che allego è quello di poter essere modificati sperimentalmente sia nei valori delle **resistenze** che in quelli dei **condensatori** collegati ai piedini **7-6-2** dei due stadi oscillatori **IC1-IC2**, e di poter poi ascoltare il **suono** che si ottiene.

Devo confessarvi che il mio divertimento è proprio quello di ascoltare i vari **suoni** che si producono modificando i valori delle resistenze e per questo ho inizialmente collegato ai piedini **7-6-2** dei due **stadi oscillatori**, dei **trimmer** da **1 megaohm**, ruotandone poi casualmente i **cursori**.

Con i valori indicati nello schema, sull'integrato **IC1** ottengo una frequenza di modulazione di circa **1,84 Hertz**.
Al piedino d'uscita **3** di **IC1** ho collegato il diodo led **DL1** per vedere la frequenza di modulazione.

Il secondo integrato **IC2** genera una frequenza **acustica** di circa:

(1.440 : 0,01) : (10 + 100 + 100) = 685 Hz

Il segnale modulato presente sul piedino d'uscita **3** di **IC2** viene applicato sulla **base** del transistor di potenza **pnp**, che potrebbe essere un **BD.240** oppure un **BD.508**.
Questo transistor andrà a pilotare un altoparlante da **8 ohm** della potenza di circa **10-12 watt**.
L'altoparlante dovrà essere fissato possibilmente sopra un piccolo pannello in legno, provvisto di un foro identico al diametro del suo **cono**.

Come già accennato a proposito del circuito precedente, se notate che durante il funzionamento il corpo del transistor si surriscalda, fissatelo sopra ad una piccola **aletta** di **raffreddamento**.

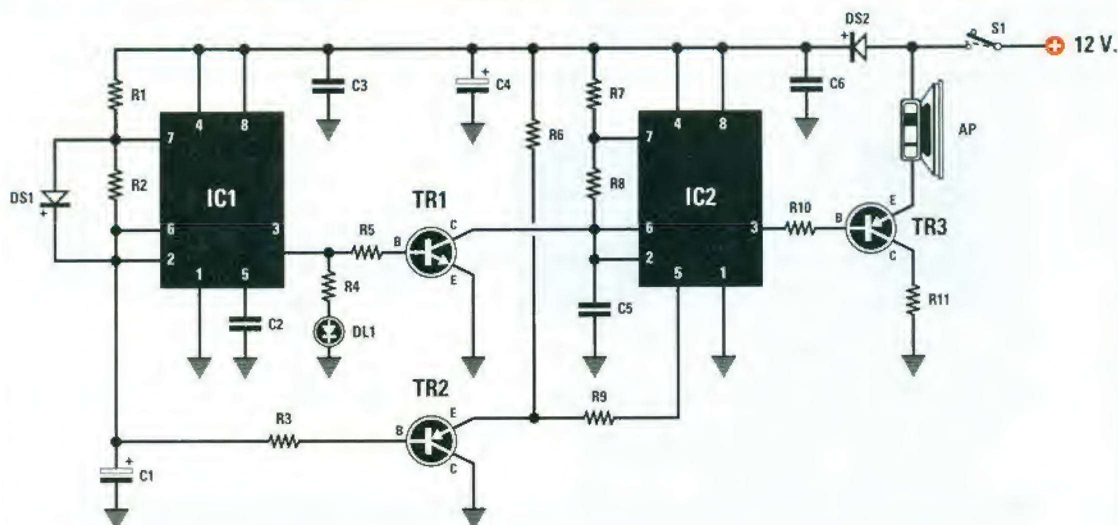
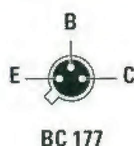
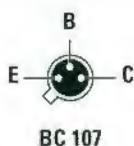
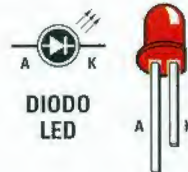


Fig.3 Disegno dello schema elettrico del 2° circuito con NE555 proposto dal nostro lettore. Sotto, connessioni viste da sotto dei transistor BC177 e BC107, del diodo led e del transistor BD240 viste invece frontalmente.









ELENCO COMPONENTI

R1 = 10.000 ohm
R2 = 3.300 ohm
R3 = 1.000 ohm
R4 = 1.000 ohm
R5 = 12.000 ohm
R6 = 4.700 ohm
R7 = 10.000 ohm
R8 = 100.000 ohm
R9 = 2.700 ohm
R10 = 150 ohm
R11 = 10 ohm 1/2 watt
C1 = 47 microF. elettrolitico
C2 = 10.000 pF poliestere
C3 = 100.000 pF poliestere
C4 = 470 microF. elettrolitico
C5 = 100.000 pF poliestere
C6 = 100.000 pF poliestere
DS1 = diodo tipo 1N.4148
DS2 = diodo tipo 1N.4007
TR1 = transistor NPN tipo BC.107
TR2 = transistor PNP tipo BC.177
TR3 = transistor PNP tipo BD.240
IC1 = integrato NE.555
IC2 = integrato NE.555
S1 = interruttore
AP = altoparlante 8 ohm

Il **terzo** schema che vi presento è un **Generatore** dal quale si possono ricavare i suoni più **strani**, sostituendo le resistenze collegate tra il piedino **7** e i piedini **2-6** con dei **trimmer** da **220.000 ohm**.

Volendo potete anche modificare sperimentalmente il valore del **condensatore** collegato tra i piedini **2-6** e la **massa**.

Se vi interessa conoscere quale frequenza si ottiene da questi due oscillatori, basta conoscere il valore delle **resistenze** collegate tra il piedino **7** e i piedini **6-2** (espresso in **kiloohm**), e quello del **condensatore** collegato tra i piedini **6-2** e la **massa** espresso in **microfarad**.

Anche se già lo sapete, per **convertire** in **microfarad** un condensatore il cui valore è espresso in **picofarad** basta **dividere** quest'ultimo per **1.000.000**.

Il segnale modulato che esce dal piedino **3** di **IC2** viene applicato alla **B**ase del transistor di potenza **npn** siglato **TR2**, che potrebbe essere un **BD.241** o un **BD.507** o altro equivalente.

Questo transistor andrà a pilotare un altoparlante

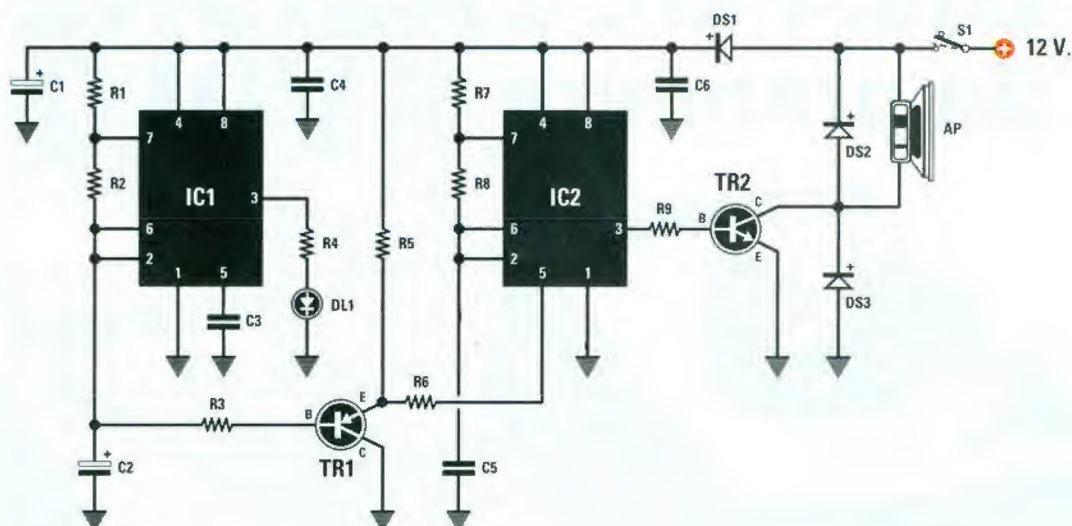
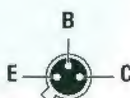


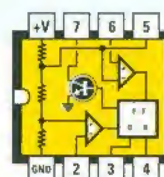
Fig.4 Disegno dello schema del 3° circuito con NE555 proposto dal Sig. Bellomo. Sotto connessioni del transistor BD241 viste frontalmente, del BC107 viste da sotto e dell'integrato NE555 viste da sopra e con la tacca di riferimento rivolta verso sinistra.



BD 241



BC 107



NE 555

ELENCO COMPONENTI

R1 = 2.200 ohm
R2 = 33.000 ohm
R3 = 2.200 ohm
R4 = 1.000 ohm
R5 = 2.200 ohm
R6 = 4.700 ohm
R7 = 10.000 ohm
R8 = 100 ohm
R9 = 150 ohm
C1 = 4,7 microF. elettrolitico
C2 = 22 microF. elettrolitico
C3 = 10.000 pF poliestere
C4 = 100.000 pF poliestere
C5 = 10.000 pF poliestere
C6 = 100.000 pF poliestere
DL1 = diodo led
DS1 = diodo tipo 1N.4004
DS2 = diodo tipo 1N.4007
DS3 = diodo tipo 1N.4007
TR1 = PNP tipo BC.177
TR2 = NPN tipo BD.241
IC1 = integrato NE.555
IC2 = integrato NE.555
S1 = interruttore
AP = altoparlante 8 ohm

da **8 ohm** della potenza di circa **10-12 watt**.
Per ottenere un buon rendimento **acustico** conviene fissare questo altoparlante sopra un piccolo pannello provvisto di un foro identico al diametro del suo **cono** oppure utilizzare una **Cassa Acustica**.

Se il **transistor finale** si surriscalda durante il suo funzionamento, fissatelo sopra ad una piccola **aletta** di **raffreddamento**.

NOTE REDAZIONALI

Vogliamo sperare che molti lettori gradiranno questi 3 schemi inviati dal Sig.Bellomo per essere pubblicati nella rubrica ***Progetti in Sintonia*** *perché,* ***non*** *essendo critici, tutti potranno realizzarli con esito positivo.*
Anche se in questi schemi vi sono dei transistors di ***bassa potenza*** *sia* ***pnp*** *che* ***npn*** *con sigle non sempre facilmente reperibili, possiamo assicurarvi che potrete utilizzare qualsiasi altro tipo di transistors in vostro possesso.*
Anche per il transistor ***finale*** *di* ***potenza*** *potete inserire quello che avete a "portata di mano".*
Per l'alimentazione conviene utilizzare un alimentatore stabilizzato in grado di fornire almeno ***1 ampere*** *e una tensione che possiamo variare da un minimo di* ***11 volt*** *fino ad un massimo di* ***15 volt****.*

UNA OCCASIONE da prendere al VOLO



Sono sempre più numerosi i lettori che ci chiedono numeri **arretrati** della rivista **Nuova Elettronica** numeri che, essendo sempre più rari, vengono venduti nei mercatini dell'usato a prezzi **esagerati** che si aggirano intorno ai **10-12 Euro** per copia.

Per evitare questa **speculazione** e con l'intento di agevolare gli studenti più giovani che soltanto da poco tempo conoscono **Nuova Elettronica**, abbiamo raccolto tutte le riviste **arretrate** in giacenza presso i vari Distributori Regionali e, dopo averle selezionate, le abbiamo confezionate in **2 pacchi** distinti, contenenti ciascuno **40 riviste**, che vi proponiamo al costo di soli **16 Euro** cadauno invece dei complessivi 400 Euro necessari per acquistarle nei vari mercatini dell'usato.

PACCO "A" = contiene le riviste dal **N.143** al **N.197** (costo **16 Euro**) esclusa rivista **N.153**
PACCO "B" = contiene le riviste dal **N.185** al **N.224** (costo **16 Euro**)

Nota: poichè queste riviste saranno presto **introvabili**, approfittate di questa occasione prima che le nostre scorte si esauriscano.
Vi avvisiamo fin d'ora che se qualche **numero** arretrato del **pacco A** dovesse nel frattempo esaurirsi, lo rimpiazzeremo con altri numeri scelti casualmente tra quelli disponibili.

Per ricevere il **pacco A** oppure il **pacco B** o entrambi i **pacchi**, potrete compilare il **CCP** allegato a fine rivista, versando il relativo importo presso il più vicino **ufficio postale**.
Importante: potrete inoltrare la vostra richiesta anche tramite **Telefono-Fax-Internet**; in tal caso vi ricordiamo che, trattandosi di un pacco che pesa circa **14 chilogrammi**, le **P.T.** vi chiederanno un supplemento di **4,90 Euro** per il **contrassegno**. Se poi, per un qualsiasi motivo, **non lo ritirerete**, farete pagare a noi ben **9 Euro** (**4,50 Euro** per la consegna + **4,50 Euro** per il ritiro), importo che saremo poi costretti a richiedervi.

Telefono: **051 - 461109** Fax: **0542 - 641919** Sito Internet: **http://www.nuovaelettronica.it**

COME ordinare i PRODOTTI di NUOVA ELETTRONICA

I kit, i volumi, le riviste, i CD-Rom e il materiale elettronico possono essere richiesti:

Per FAX ai numeri:

051/45.03.87
0542/64.19.19
12 mesi all'anno, 7 giorni su 7, 24 ore su 24.

Per TELEFONO ai numeri:

051/46.11.09
dal lunedì al venerdì
dalle 9 alle 12.30 e dalle 14.30 alle 17.30

0542/64.14.90
12 mesi all'anno, 7 giorni su 7, 24 ore su 24.

Per POSTA a:

NUOVA ELETTRONICA
via Cracovia, 19
40139 Bologna ITALY

Via INTERNET al nostro sito:

http://www.nuovaelettronica.it
12 mesi all'anno, 7 giorni su 7, 24 ore su 24.

Vi ricordiamo che, attraverso il nostro sito Internet, è possibile effettuare il pagamento anche con **carta di credito**.

CartaSi · MasterCard · Diners Club International · American Express · VISA

Nota: tutti gli ordini vengono evasi entro **48 ore**.

Per informazioni relative alle spedizioni, prezzi, disponibilità kits, ecc., (**esclusa** consulenza tecnica) potete telefonare tutti i giorni eccetto il sabato dalle ore **10,00** alle ore **12,00** al numero: **0542-64.14.90**

CONTI CORRENTI POSTALI - Ricevuta di Versamento BancoPosta

sul C/C n. 334409

di Euro

importo in lettere

INTESTATO A: CENTRO RICERCHE ELETTRONICHE S.N.C. DI BRINI BRUNA E C.
VIA CRACOVIA 19 40139 BOLOGNA

ESEGUITO DA

CAUSALE

BOLLO DELL'UFF. POSTALE

CONTI CORRENTI POSTALI - Ricevuta di Accredito BancoPosta

sul C/C n. 334409 di Euro

TD 451

importo in lettere

INTESTATO A: CENTRO RICERCHE ELETTRONICHE S.N.C. DI BRINI BRUNA E C.
VIA CRACOVIA 19 40139 BOLOGNA

CAUSALE

ESEGUITO DA

RESIDENTE IN VIA - PIAZZA

CAP

LOCALITÀ

BOLLO DELL'UFF. POSTALE
codice bancoposta

IMPORTANTE: NON SCRIVERE NELLA ZONA SOTTOSTANTE

importo in euro numero conto td

00334409< 451>

Aut. n. DB/SSIC/E 3873 dell 11-02-2002

TAGLIARE LUNGO LA LINEA TRATTEGGIATA

COME si COMPILA un CCP in EURO

Con l'introduzione della nuova moneta europea, cambia anche la **compilazione** del **CCP** allegato ad ogni rivista.
Per evitare di commettere errori, specie nella scrittura dei decimali, vi portiamo qualche esempio su come dovete compilare il nuovo bollettino.

Il **bollettino** si compone di **due parti**: la **ricevuta** di **versamento**, che rimane a voi, e la **ricevuta** di **accredito**.
In entrambe queste ricevute dovete scrivere l'**importo** in **cifre** e in **lettere** come ora vi spieghiamo.
L'importo in **CIFRE** va riportato nelle caselle in alto a destra e si scrive sempre indicando i centesimi dopo la virgola, che è già prestampata, anche nel caso in cui l'importo non abbia decimali.
Ad esempio, per inviare un importo di **132,45 Euro**, dovete scrivere:

[ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [1] [3] [2] , [4] [5]

Per inviare un importo di **64 Euro**, dovete scrivere:

[ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [6] [4] , [0] [0]

L'importo in **LETTERE** va scritto sulla riga predisposta a tale scopo, e deve riportare l'indicazione dei centesimi espressi in cifre separati con una barra anche se l'importo non ha decimali.
Ad esempio, per inviare un importo di **132,45 Euro**, dovete scrivere:

importo in lettere ***centotrentadue/45***

Per inviare un importo di **64 Euro**, dovete scrivere:

importo in lettere ***sessantaquattro/00***

Prima di riempire il bollettino con tutti i vostri dati, tagliatelo lungo le linee tratteggiate. E' assolutamente necessario che scriviate sempre chiaramente in **stampatello** il vostro indirizzo con **nome**, **cognome**, **via**, **numero civico**, **cap**, **città** e **provincia**.

Inoltre, sulla parte frontale del bollettino, nello spazio riservato alla **causale**, dovete sempre precisare chiaramente il materiale o le riviste che dobbiamo inviarvi.
Se utilizzate il bollettino per sottoscrivere o rinnovare il vostro abbonamento, indicate sempre: **"per nuovo abbonamento"** o **"per rinnovo abbonamento"**.

AVVERTENZE

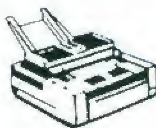
"Il Bollettino deve essere compilato in ogni sua parte (con inchiostro nero o blu) e non deve recare abrasioni, correzioni o cancellature.
La causale è obbligatoria per i versamenti a favore delle Pubbliche Amministrazioni.
Le informazioni richieste vanno riportate in modo identico in ciascuna delle parti di cui si compone il bollettino".

NON SCRIVERE NULLA SULLA PARTE BIANCA DEL BOLLETTINO

TELEFONATECI per ricevere i kits, i circuiti stampati e tutti i componenti di NUOVA ELETTRONICA

SEGRETERIA TELEFONICA:
0542-641490





TELEFAX:
0542-641919



Nota = Per **informazioni** relative alle spedizioni, prezzi o disponibilità di kits, ecc., potete telefonare tutti i giorni **escluso** il sabato dalle ore **10** alle **12** al numero **0542-641490**.

Non facciamo **consulenza tecnica**.
Per questo servizio dovete rivolgervi alla rivista **Nuova ELETTRONICA**, tutti i giorni **escluso** il sabato dalle ore **17,30** alle **19,00**.

HELTRON via dell'INDUSTRIA n.4 - 40026 IMOLA (Bologna)
Distributore Nazionale e per l'ESTERO di Nuova Elettronica

Se nella vostra città non sono presenti Concessionari di Nuova Elettronica e quindi non riuscite a procurarvi i nostri kits, potrete telefonare tutti i giorni, compresi Sabato, Domenica, i giorni festivi ed anche di notte, a **qualsiasi ora** e la nostra segreteria telefonica provvederà a memorizzare il vostro ordine.

Se il servizio postale sarà efficiente, nel giro di pochi giorni il pacco vi verrà recapitato direttamente a casa dal postino, con il supplemento delle sole spese postali.

Effettuare un ordine è molto semplice:

Prima di comporre il numero annotate su un foglio di carta tutto ciò che dovete ordinare, cioè la sigla del kit, del circuito stampato, il tipo di integrato o qualsiasi altro tipo di componente e la quantità.
Dopo aver composto il numero telefonico, udrete tre squilli ed il seguente testo registrato su nastro:

*"Servizio celere per la spedizione di kit e componenti elettronici. Dettate il vostro **completo** indirizzo e il vostro **numero telefonico** per potervi chiamare nel caso il messaggio non risultasse comprensibile. Iniziate a parlare dopo il trillo acustico che tra poco ascolterete. Dopo questo trillo avete a disposizione 3 minuti per il vostro messaggio."*

Se avete già effettuato degli ordini, nella **distinta** presente all'interno di ogni pacco troverete il vostro **Codice Cliente** composto da **due lettere** ed un numero di **cinque cifre**.

Questo numero di Codice è il vostro **numero personale** memorizzato nel computer. Quando ci inoltrerete un ordine, sarà sufficiente che indichiate il vostro **cognome** ed il vostro **codice personale**.

Così il computer individuerà automaticamente la vostra via, il numero civico, la città ed il relativo CAP.

Non dimenticate di indicare oltre al **cognome** le **due lettere** che precedono il numero. Se menzionate solo quest'ultimo, ad esempio **10991**, poiché vi sono tanti altri lettori contraddistinti da tale numero, il computer non potrà individuarvi.

Precisando **AO10991**, il computer ricercherà il lettore **10991** della provincia di **Aosta**, precisando invece **MT10991**, il computer ricercherà il lettore **10991** della provincia di **Matera**.

Se siete abbonati il computer provvederà automaticamente a inserire lo sconto riservato a tutti gli abbonati alla rivista **Nuova Elettronica**.

5 "CLASSICI" di Nuova Elettronica in CD-Rom per arricchire la vostra biblioteca multimediale



L'offerta include i CD-Rom:

Imparare l'elettronica partendo da zero 1
Imparare l'elettronica partendo da zero 2
Le ANTENNE riceventi e trasmittenti
AUDIO handbook 1
AUDIO handbook 2

accuratamente custoditi in un pratico cofanetto.

La configurazione richiesta per consultare i cinque CD-Rom è veramente minima. E' infatti sufficiente che il vostro computer abbia un processore Pentium 90, 16 Megabyte di RAM, una scheda video Super VGA, il display settato 800x600 (16 bit), un lettore CD-Rom 8x e un sistema operativo Windows 95 o superiore.

Per **ricevere** cofanetto e CD-Rom al prezzo speciale di soli **Euro 48,00** inviate un **vaglia** o un **assegno** o il **CCP** allegato a fine rivista a:

NUOVA ELETTRONICA via Cracovia, 19 40139 Bologna ITALY

o, se preferite, ordinateli al nostro sito Internet:

WWW.NUOVAELETTRONICA.IT

dove è possibile effettuare il pagamento anche con **carta di credito**.

Nota: dal costo sono **ESCLUSE** le sole spese di spedizione.